

Literaturrecherche, Aus- und Bewertung der Datenbasis zur
Meerforelle (*Salmo trutta trutta* L.) -

Grundlage für ein Projekt zur Optimierung des
Meerforellenmanagements in Schleswig-Holstein



Christoph Petereit, Thorsten Reusch, Jan Dierking

GEOMAR

Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel

in Kooperation mit

Albrecht Hahn

Verband der Binnenfischer und Teichwirte Schleswig-Holstein / Landwirtschaftskammer S-H

ENDBERICHT (28.06.2013)

Gefördert durch das Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (LLUR)
Schleswig-Holstein, Flintbek, aus der Fischereiabgabe Schleswig-Holstein

Förderzeitraum 01.10.2012 – 15.03.2013

1. Einleitung

Das Verständnis der Bestände der **Meerforelle** (*Salmo trutta*) in Schleswig-Holstein (SH) ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt größtenteils unvollständig und lückenhaft. Dies ist jedoch verwunderlich, da die Meerforelle zum einen eine herausragende wirtschaftliche Bedeutung besitzt, zum anderen ihre Bestände sowohl in der Vergangenheit (Fischarten Hilfsmaßnahmen) und gegenwärtig (Fisch2012-2015Horizonte Programm) als Prioritätsart mit erheblichem personellen und finanziellen Aufwand durch Besatzmaßnahmen gestützt werden.

Allerdings ist es für ein optimales Bestandsmanagement und für ein verbessertes Bewirtschaftungspotenzial unerlässlich, sich einen Überblick über den aktuellen Zustand der Meerforelle zu verschaffen und Erfolgskontrollen dieser Besatzmaßnahmen durchzuführen. Eine Evaluierung dieser Maßnahmen erfordert sowohl eine generelle, umfassende Kenntnis der Biologie aller Lebensstadien und Verteilungsmuster der untersuchten Bestände, als auch das genaue Verständnis regionaler, SH-typischer Besonderheiten des Lebensraums (z.B. Geomorphologie der Gewässersysteme) und des Ökosystems.

Diese hier vorgestellte Studie soll in einem ersten Schritt den Kenntnisstand über die Meerforelle und das Meerforellenmanagement mit Schwerpunkt auf die in die Ostsee mündenden Gewässer anhand von Literaturquellen und Experten-Wissen zusammenstellen. Anschließend werden in Schleswig Holstein heute verfügbare Informationen und verwendete Methoden mit denen unserer Nachbarländer und Bundesländern verglichen. Final wird dann bewertet, ob, und wenn ja, welche managementrelevante Monitoring Methoden für SH passend sein könnten.

Die konkreten Ziele dieser Vorstudie sind 2012 in Absprache mit dem Fischereiabgabeausschuss festgelegt worden und umfassten:

- A) Eine Zusammentragung des Wissensstandes über die Schleswig-Holsteinische Meerforelle (Schwerpunkt Ostsee-Zuflüsse).
- B) Eine Zusammenstellung und Bewertung des Kenntnisstandes über die Meerforelle im Ostseeraum. (Schwerpunkte: In Dänemark und Mecklenburg-Vorpommern gesammelte Erkenntnisse zum Monitoring von Meerforellen)
- C) Darstellung und zusammenfassende Bewertung von Video-Beobachtungs- und Fanganlagen.
- D) Übersicht des Kenntnisstandes genetischer Studien an der Meerforelle in der Ostsee.
- E) Ermittlung eines potenziellen Schwerpunktgewässers für die zukünftige Umsetzung von Optimierungsschritten des Meerforellenmanagements in Schleswig-Holstein.

2. Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung -----	2
3.	Zusammenfassung, Empfehlungen und Ausblick: -----	6
4.	Zusammenstellung des Wissensstandes über die Schleswig-Holsteinische Meerforelle -----	7
4.1.	Relevante Prozesse für die Zielfischart Meerforellen in Schleswig-Holstein -----	7
4.1.1.	Hege eines Gewässers & Beratung über Fischbesatz -----	7
4.1.2.	Laichfischfang: -----	8
4.1.3.	Erbrütung der Eier: -----	9
4.1.4.	Vorstrecken der Brut: -----	9
4.1.5.	Besatz in das Gewässer: -----	9
4.1.6.	Kontrolle des Besatzerfolges / Monitoring des Fisch(brut)überlebens -----	9
4.1.7.	Natürliche Reproduktion (Ein- bzw. Abschätzung): -----	10
4.1.8.	Wissenschaftliche Erhebungen: Kartierung von Laichbetten/Überlebenserfolg der Brut/Abwanderung von Smolts /Altersstruktur und Wachstum: -----	10
4.1.9.	Protokolle und Sachstandsberichte Elektro-Laichfischfangaktivitäten -----	15
4.1.10.	Messung von relevanten Wasserparametern und morphologische Strukturdaten: -----	15
4.1.11.	Erhebung von Fangdaten der beruflichen Fischerei und Freizeitfischerei (Angler) -----	15
4.2.	Chronologische Darstellung von Kapazitäten, Produktion, Besatz, wasserbaulichen und ökologischen Maßnahmen und fischereilicher (offizieller) Anlandung. -----	17
4.2.1.	Fischbrutanstalten -----	17
4.2.2.	Bachforellen und Meerforellen Phänotyp -----	17
4.2.3.	Forelleneier und Brütlingsproduktion -----	18
4.2.4.	Brütlingsbesatz -----	18
4.2.5.	Fischarten Förderprogramme -----	18
4.2.6.	Gewässerausbau Programme -----	19
4.2.7.	Gesetzliche Rahmenbedingungen -----	19
4.2.8.	Gemeldete Anlandungen der Fischerei -----	20
4.2.9.	Wenig bis gar nicht berücksichtigte Lebensstadien: Parr & Smolt -----	21
4.3.	Detaillierte Übersicht des historischen (einschließlich Besatz) und aktuellen Vorkommens der Meerforellen in Schleswig Holsteinischen Fließgewässern. -----	23
4.3.1.	Ostsee: -----	23
4.3.2.	Nord-Ostsee-Kanal: -----	23
4.3.3.	Nordsee (Westküste): -----	24

4.3.4.	Elbe (Nordsee):	24
5.	Zusammenstellung und Bewertung der gesammelten Erkenntnisse zum Monitoring von Ostseemeerforellen	37
5.1.	HELCOM	37
5.2.	ICES	39
5.2.1.	Problemfelder der Ostseemeerforellen	40
5.2.2.	Produktion bzw. Status der Ostseemeerforellen Populationen	41
5.2.3.	Methodik der Produktivitätsbestimmung: der Parr Habitat Index	42
5.2.3.1.1.	Index Gewässer	43
5.2.3.1.2.	Strukturdaten und Meerforellen Parr Lebensraum Eignung (THS = Trout Habitat Score)	44
5.2.3.1.3.	Zusammenfassung und Anpassungen	46
5.2.3.1.4.	Vorgehensweise Parr Habitat Index Bestimmung in Schleswig-Holstein	46
5.3.	Dänemark	48
5.3.1.	Smoltproduktion	48
5.3.2.	Besatz	49
5.3.3.	Monitoring- Parr und Smolts	50
5.4.	Mecklenburg-Vorpommern	51
5.4.1.	Besatzprogramm Küste und Forschungsprojekte:	51
5.4.2.	Erfolgskontrollen Meerforellen Besatz in Mecklenburg-Vorpommern (2003-2012):	54
5.5.	Meerforellen in ausgewählten Bundesländern in Deutschland – Monitoring Maßnahmen	56
5.5.1.	Rheinsystem:	57
5.5.2.	Sanierung von Salmonidenlaichgewässern (MUNLV 2006)	58
5.5.3.	Internet Links:	59
6.	Zusammenfassende Bewertung von Fischfang- und Video-Beobachtungsanlagen	60
6.1.	Fischfanganlagen:	60
6.2.	Monitoringmöglichkeiten	61
6.2.1.	Visuelle Fischzählmöglichkeiten	63
6.2.1.1.1.	VAKI Riverwatcher Fish Counter:	63
6.2.1.1.2.	Videooptische Fischaufstiegszählung:	66
6.2.2.	Sonar	70
6.2.3.	Akustische „passive“ Markierungen (PIT)- Half-Duplex Technologie (HDX) und Radio Frequency Identification (RFID):	70

6.2.4.	Telemetrie System - NEDAP Trail System©: -----	70
6.2.5.	Akustische „aktive“ Markierungen – z.B. VEMCO -----	71
6.2.6.	Mobile Datenspeicher - Data Storage Tags (DST): -----	71
6.2.7.	Smoltfallen und Reusensysteme in Dänemark: -----	71
	Beispiele aus Norwegen und der Ostsee: Abwanderungsleistungen zwischen besetzten und wilden Smolts -----	79
	Ergebnisse einer aktuellen Studie: Details über Wanderungshistorie, Streuungsrate und Wachstumspotential von Ostsee Meerforellen -----	79
7.	Kenntnisstand der genetischen Analysen von Meerforellenbeständen der Ostsee-----	80
7.1.	Mecklenburg-Vorpommern:-----	80
7.2.	Dänemark: -----	80
7.3.	Polen:-----	83
7.4.	Litauen: -----	84
7.5.	Schweden:-----	85
7.6.	Andere Beispiele - Norwegen und EU-Konsortien über Meerforellen bzw. Wanderfische ---	86
8.	Vorarbeiten zur Auswahl von Projektstudien Schwerpunktgewässern:-----	88
9.	Literatur: -----	91
10.	ANHANG:-----	103
10.1.	Danksagung-----	103
10.2.	Präsentationen im Projekt-Zusammenhang-----	103
10.3.	Publikationen im Projekt-Zusammenhang-----	103
10.4.	Kommentar -----	104
10.5.	Aktuelle Entwicklungen-----	104
10.6.	Empfehlungen -----	104
10.7.	Ausblick-----	105
10.8.	Fazit-----	105
10.9.	Abbildungsverzeichnis -----	105
10.10.	Tabellenverzeichnis-----	109
10.11.	historische Formularversion des Hegeplans-----	110
10.12.	rezente Formularversion eines Hegeplans-----	110
10.13.	Fangprotokollvorlage für die Elektrofischerei auf Salmoniden -----	110
10.14.	Protokollvorlage des saisonalen Gesamtfanges -----	110
10.15.	Protokollvorlage Besatzprotokoll für Salmoniden -----	110

3. Zusammenfassung, Empfehlungen und Ausblick:

Diese Literaturstudie beschreibt relevante Prozesse mit Schwerpunkt Meerforelle aus der Sicht verschiedener Nutzer. Sie liefert eine **chronologische Darstellung für die Zeitspanne 1925 bis 2012** von **Produktionskapazitäten, Besatz**, wasserbaulichen und ökologischen Maßnahmen sowie den in Schleswig-Holstein **gemeldeten fischereilichen Anlandungen** von der Ostseeküste. Basierend auf Literaturdaten wurde unter anderem eine **Inventurliste** von Gewässern und Gewässerkörpern für Schleswig-Holstein mit **historischem oder aktuellem Meerforellenaufkommen** erstellt. Insgesamt konnten für Schleswig-Holstein 115 Gewässer bzw. Gewässerabschnitte recherchiert werden, 43 davon mit Ostseeabfluss. Zusammenfassend ist demnach zu erkennen, dass die Meerforelle bei uns sowohl historisch als auch rezent eine wichtige Art für die Fischerei- und auch besonders in der heutigen Zeit für die Angelfischerei darstellt. Jedoch **fehlen in Schleswig Holstein aktuelle Informationen** (aus wirtschaftlicher, angler- und fischereilicher Sicht) zur wichtigen Fischart Meerforelle, inklusive einfacher, grundlegender Parameter, die von allen unseren Nachbarländern erfasst und zum Management dieser Art genutzt werden.

Dies betrifft die Parr/Smolt Jugendstadien. Wir **empfehlen die Etablierung des Parr-Habitat Index** für unsere Systeme als einen wichtigen ersten Schritt. Der Parr-Habitat-Index ist das Mittel der Wahl der Nachbarländer und wird bei uns bisher nicht erfasst. So können wir unseren Wissensstand an den unserer Nachbarn (und des ICES) angleichen und besser zusammenarbeiten. Die Parr-Abundanz ist eine fischereiunabhängige Methode zur Ermittlung von jährlichen Bestandsschwankungen (**regelmäßige Aufnahme vorausgesetzt**) während der Meerforellen Jugendphase. Als weitere wichtige Größe ist die Bestimmung von korrekten Smolt-Überlebensraten zu nennen, die beispielsweise methodisch durch Markierung und Wiederfang abzuschätzen wären.

Dies betrifft ebenfalls das Adultstadium. Im Anschluss an eine kurzfristige, flächige **Abschätzung der Populationsstruktur (wir empfehlen genetische Methoden)** sollte das langfristige Ziel die **Abschätzung der Populationsgröße** sein. Voraussetzung dafür ist unter anderem auch die Kenntnis der natürlichen Schwankungsbreite z.B. des Laichaufstiegs und der Laichbetten Anzahl und –Qualität, sowie der marinen Sterblichkeit der Meerforellen. **Wir empfehlen daher mittelfristig eine automatisierte Erfassung von Laichaufsteigern**, um auch entsprechende Kenntnisse darüber für Schleswig-Holstein zu gewinnen. Solche Untersuchungen bieten sich in erster Linie in Referenzgewässern an, in denen dann durch entsprechend detaillierte Studien auch das Prozessverständnis (z.B. Sterblichkeitsursachen, Räuber-Beute Interaktion, Wachstumscharakteristika, Abwanderungszeitpunkt Smolts etc.) Schleswig-Holsteinischer Tieflandbäche verbessert werden wird.

4. Zusammenstellung des Wissensstandes über die Schleswig-Holsteinische Meerforelle

4.1. Relevante Prozesse für die Zielfischart Meerforellen in Schleswig-Holstein

Es ist zunächst von Bedeutung, einen Überblick des „Systems Meerforelle“ speziell für Schleswig-Holstein zu gewinnen. Durch die anadrome¹ Lebensweise dieser Fischart wird eine Vielzahl von Interessensgruppen, sowohl privater als auch staatlicher Belange, involviert. Schematisch ist deshalb skizziert, welche relevanten Prozesse und Aufgaben einzelne Interessensvertreter übernehmen und wie diese Aufgaben untereinander vernetzt sind, beziehungsweise, welche Genehmigungen gebraucht und Kontrollmaßnahmen eingesetzt werden (Abbildung 4-1).

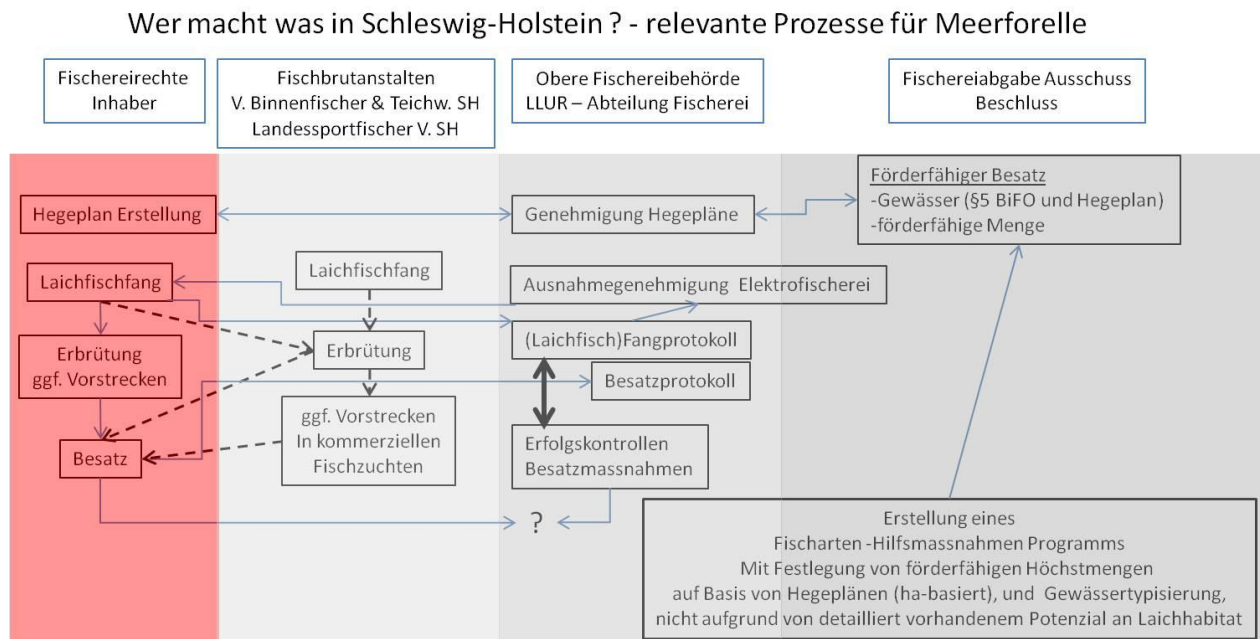


Abbildung 4-1: Überblick- Schema für Schleswig Holstein – „wer macht was?“ hinsichtlich relevanter Prozesse für Meerforelle in Schleswig Holstein. Für detaillierte Erläuterungen siehe Text.

4.1.1. Hege eines Gewässers & Beratung über Fischbesatz

Die Hege des Gewässers ist immer durchzuführen, allerdings ist die Hegeplanpflicht eines Gewässers nur zu erfüllen, wenn das Fischereirecht ausgeübt wird, d.h. z.B. auch, wenn Besatzmaßnahmen

¹ Die Eier der Meerforellen werden im Süßwasser in den Oberläufen von Bächen oder kleinen Flüssen in Kiesbetten abgelegt und entwickeln sich dann nach Schlupf zunächst weiter im Süßwasser. Die Tiere dieser sich dann anschließenden Entwicklungsphase werden auch als „Parr“ (0-Gruppe) bezeichnet und sind relativ standorttreu. Nach in der Regel 1-2 Wintern im Süßwasser, entwickeln sich die Tiere weiter und zeigen charakteristische morphologische und physiologische Merkmale, diese Umwandlung nennt man Smoltifizierung. Die Abwanderung der Fische ins Meer findet in diesem „Smolt“-Stadium statt. Nach einem 1 bis mehrjährigen Aufenthalt im marinen (auch Ostsee!) Milieu kehren die Tiere in die Bäche und Flüsse zum Abbläichen zurück, in diesem Stadium nennt man sie „Aufsteiger“. Diese Laichwanderungen können mehrfach während eines Meerforellenlebens unternommen werden. In der Regel wird das gleiche Gewässer aufgesucht, aus denen das Individuum entstammt, jedoch wird angenommen, dass die Streuungsrate (Aufstieg in ein anderes Gewässer als das Ursprungsgewässer) bei den Meerforellen größer ist, als bei anderen Salmoniden, wie beispielsweise dem Atlantischen Lachs (*Salmo salar* L.)

durchgeführt werden sollen. Ein Hegeplan (siehe historische und rezente Formularversionen von Hegeplänen im Anhang 10.11 und 10.12), wird zumeist von Fischereiberechtigten/Fischereirechteinhaber (oder einer Hegegemeinschaften) erstellt und muss vom LLUR, Abteilung Fischerei, genehmigt werden. Der Fischbesatz wird in der Menge auf Vorschlag des Fischereirechteinhabers auf Basis der Hegepläne genehmigt. Die Berechnung der Besatzmenge sollte immer anhand der für die Fischart nutzbaren Gewässerfläche erfolgen, also eine gewässerspezifische Korrektur durchgeführt werden (Böttger 2003). Die förderfähigen Besatzhöchstgrenzen liegen bei 35.000 Stück Brut oder 2000 Stück vorgestreckten Forellen je Hektar Fließgewässerfläche (LLUR 2011; Fachprogramm Fisch Horizonte 2012-2015) bei entsprechender Eignung des Gewässers (nach Typisierung des Gewässersystems z.B. kiesgeprägter Tieflandbach Typ 16). Entscheidend für die Besatzvorgabe ist die generelle Einordnung des Gewässer-Typs, in der Regel aber nicht das quantitativ tatsächlich vorhandene Habitat (Laichhabitat oder Jungfisch Aufzucht Habitat).

Kommentar 4-1 → Wie zuverlässig bzw. aktuell sind die erstellten Hegepläne, auf dessen Basis die Besatzkriterien (max. 35.000 Brut/ha) aufgestellt wurden? Ist eventuell eine Neubewertung erforderlich, um eine Vergleichbarkeit zu erreichen?

Die Gewässer des norddeutschen Tieflandes zeichnen sich in der Regel durch einen sehr hohen Nährstoffanteil aus. Basierend auf dieser Annahme wird auf eine hohe Produktivität des jeweiligen Gewässers geschlossen (U. Hartmann, LLUR; pers. Kommentar). Unter diesen Voraussetzungen gäbe es im Gegensatz zu den Gewässern beispielsweise der Mittelgebirgstypen, in Norddeutschen Tieflandbächen keine grundsätzliche Nahrungslimitation. Dementsprechend würde bei Besatzberechnungen für SH Meerforellen die Nahrungskonkurrenz zwischen den verschiedenen Parr Stadien nicht als einschränkender Faktor berücksichtigt. Dies wird aber beispielsweise stark in den Projekten zur Wiederansiedlung der Lachse im Rheinsystem berücksichtigt (MUNLV 2006; Wiedereinbürgerung LACHS)

4.1.2. Laichfischfang:

Ein Elektro-Laichfischfang von Wandersalmoniden in Fließgewässern (ausschließlich mit Zustimmung des Fischereirechteinhabers) kann erfolgen, wenn durch die obere Fischereibehörde bei entsprechender Qualifikation des Antragstellers eine Ausnahmegenehmigung vom generellen Verbot des Elektrofischens erteilt wurde. Dies kann entweder durch den Fischereirechte-Inhaber (z.B. Angelvereine) oder von ihm beauftragte, befähigte und berechtigte Personen (z.B. Fischbrutanstalten) geschehen. Die Ausnahmegenehmigungen können mehrere Gewässersysteme abdecken. Eine generelle Ausnahmegenehmigung vom Verbot des Elektrofischens besitzt der Leiter der Fischbrutanstalt Alt Mühlendorf- und Geschäftsführer des Verbandes der Binnenfischer und Teichwirte in Schleswig Holstein (Albrecht Hahn). Der Anteil der genehmigten Anträge für Elektro-Fischfang für Meerforellen Laichfischfang aller genehmigten Anträge lag im Jahr 2012 beispielsweise bei ca. 40%. (Abbildung 4-2; LLUR, Abteilung 3 Fischerei; F. Danberg). Für die zurückliegenden Jahre wurden keine Anteile ermittelt.

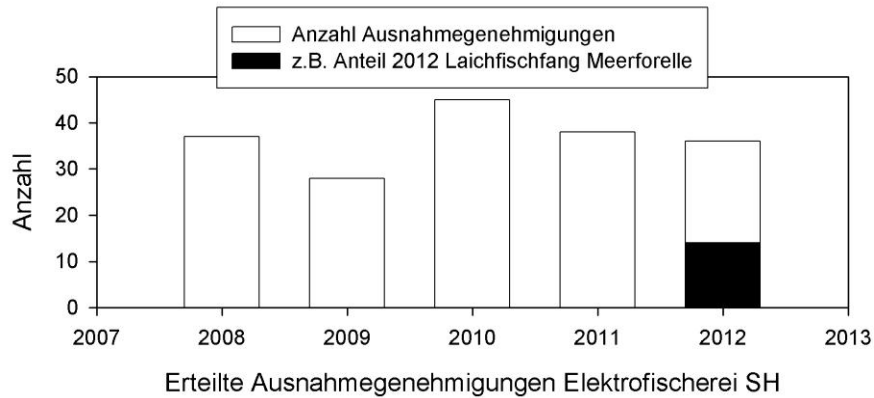


Abbildung 4-2 Beispiel für das Jahr 2012 für den Anteil an Ausnahmegenehmigungen für den Meerforellen Laichfischfang (Datengrundlage Jahresberichte LLUR Abteilung Fischerei 2008-2011 (LLUR 2008-2011a); Daten 2012: Abteilung 3 Fischerei, F. Danberg)

4.1.3. Erbrütung der Eier:

Die gefangenen Laichfische werden entweder direkt am Gewässer gestreift oder zumeist in einer Zwischenhaltung in einem Bruthaus bis zum Abstreifen gesammelt. Eine nach Gewässersystemen getrennte Haltung ist z.B. bei der Fischbrutanstalt in Altmühlendorf durch verschiedene Außenbecken seit 1992 möglich und wird auch durchgeführt. Die Erbrütung der Eier erfolgt in Bruthäusern. Die Laichfische werden nach dem Abstreifen in ihren Ursprungsgewässern wieder ausgesetzt.

4.1.4. Vorstrecken der Brut:

Das Vorstrecken der Brut z.T. bis zum Smoltalter wird in Kooperation in kommerziellen Fischzuchtbetrieben durchgeführt. Die Eier bzw. geschlüpfte Brut kommt von der FBA Altmühlendorf. Für den Störbereich kommen diese Tiere aus der FBA Aukrug. In der Regel wird für das Vorstrecken Brutmaterial aus regionaler Herkunft (durch E-Laichfischfang im selben Gebiet) benutzt. In Ausnahmefällen muss aber auch auf Besatzmaterial anderen Ursprungs zurückgegriffen werden, jedoch stammt die Brut aus Schleswig-Holsteinischen Gewässern (Albrecht Hahn FBA Altmühlendorf, persönliche Mitteilung).

4.1.5. Besatz in das Gewässer:

Der Brutbesatz wird in der Regel eine Woche vor Aufzehrung des Dottersackes ausgebracht. Idealerweise immer gemeinsam nur vereinzelte Brütlinge im direkten flachen Uferbereich, da sie dort die besten Lebensbedingungen erfahren (Böttger 2003). In der Regel wird der Besatz durch den Fischereirechte Inhaber oder durch ihn autorisierte Personen durchgeführt.

4.1.6. Kontrolle des Besatzerfolges / Monitoring des Fisch(brut)überlebens

Laut Fisch2012-2015Horizonte sind Fangstatistiken die einfachste und auch zugleich wichtigste Säule der gebotenen Erfolgskontrolle der Maßnahmen und unverzichtbar im Kontext des umfangreichen Einsatzes von Fördermitteln (LLUR 2011). Festgeschrieben ist weiterhin, dass zur Überprüfung der Effizienz der Besatzmaßnahmen bei Forellen während der Projektlaufzeit Erfolgskontrollen an ausgewählten Gewässern durchgeführt werden. Als solche Erfolgskontrollen werden beispielhaft der Aufstieg der Laichfische, Aufwuchs sowie die Abwanderung der Smolts angeführt. Die Initiative dazu wird vom LLUR, Abt. Fischerei, ausgehen und eng mit den Hegepflichtigen abgestimmt (Fisch2012-2015Horizonte, LLUR

2011). Als Maßnahmenbewertung wird herangezogen, dass die Durchführung der Maßnahmen und die Erfolgseinschätzung in einem jährlichen Kurzbericht durch den Hegepflichtigen zu bewerten sind. Die Erfolgskontrollen sollen basieren auf: Fangstatistiken; Untersuchung verschiedener Besatzszenarien auf ihre Effizienz; Fangstatistiken zum Laichfischfang; WRRL-Monitoring des LLUR (Fisch2012-2015Horizonte, LLUR 2011).

Weitere wichtige Informationen und Faktoren, die zur Beurteilung der Situation der Meerforelle in SH herangezogen werden müssen, sind die Kenntnisse über natürliche Reproduktion (natürliches Aufkommen von Jugendstadien), die Ergebnisse von wissenschaftlichen Untersuchungen mit einem lokalen Bezug und Themenschwerpunkt Meerforelle (Tabelle 4-1), Daten im Zusammenhang mit wiederholt-laufenden, semi-quantitativen Elektrofischungen zwecks Laichfischfang, Kenntnisse und Aktualität von Laichhabitaten inklusive Laichbetten sowie relevanter Strukturdaten und Wasserparametern.

4.1.7. Natürliche Reproduktion (Ein- bzw. Abschätzung):

Es gibt keine Gewässer in Schleswig-Holstein, die sich eindeutig und ausschließlich durch natürliche Reproduktion von Meerforellen auszeichnen (U. Hartmann, persönliche Mitteilung). Die Besatzhistorie der allermeisten Gewässer (mit Ostseemündung) ist komplex und falls keine geförderten Salmoniden Besatzzahlen ermittelt werden konnten, bedeutet dies nicht automatisch, dass kein Besatz erfolgte. Auch durch den Fischereirechte Inhaber (privat) durchgeführte Besatzmaßnahmen mit heimischen Fischen aus regionaler Herkunft können durchgeführt werden, ohne dass es sofortiger Genehmigung durch die obere Fischereibehörde (LLUR, Abteilung Fischerei) bedarf. Theoretisch sollten Besatzzahlen im Hegeplan vermerkt werden, jedoch erfolgt die Aktualisierung dieses Hegeplans erst nach einigen Jahren. Eine detaillierte Betrachtung der Gewässer, für die ein historisches Vorkommen der Forellen dokumentiert ist, beziehungsweise eine rezente Ermittlung von (geförderten) Besatzmaßnahmen rekonstruiert werden konnte, liefert Hinweise auf das Vorkommen von natürlicher Reproduktion durch Meerforellen.

4.1.8. Wissenschaftliche Erhebungen: Kartierung von Laichbetten/Überlebenserfolg der Brut/Abwanderung von Smolts /Altersstruktur und Wachstum:

Es findet keine routinemäßige Laichbettkartierung in Schleswig-Holsteinischen Fließgewässern statt. Wissenschaftliche Untersuchungen im Rahmen von Diplom- und Doktorarbeiten bzw. Gutachten zur Laichbetteignung hat es in den letzten 25 Jahren gegeben (siehe Tabelle 4-1. Forschungsarbeiten). Die Arbeiten von Hartmann (1988), Oberdörffer (2002), Meyer et al. (2008) bzw. Dierksmeyer (2008), Dierksmeyer und Brunette (2009), Dierksmeyer et al (2011) haben sich jedoch überwiegend mit Gewässern des Nordsee- bzw. Nord-Ostsee-Kanal Einzugsgebietes beschäftigt. Eine speziell auf Parr- und Smoltstadien ausgerichtete Arbeit von Momme (1995) bezog sich ebenfalls auf Gewässer mit Mündung in die Nordsee. Die letzten umfassenderen Untersuchungen über Altersstruktur, Sterblichkeit bzw. Wanderung und Wachstumsbedingungen von Meerforellen aus Ostseeküsten Gewässern stammen von Gehlhaar (1972) bzw. (1974). Derzeit sind keine Informationen über die Konnektivität, also den Austausch zwischen verschiedenen Regionen (bzw. Gewässern) vorhanden. Ebenfalls gibt es keine Informationen über Wiederkehrrate in einzelne Gewässer durch z.B. Markierungsexperimente.

Tabelle 4-1: Übersicht der Hauptforschungsarbeiten zum Thema Meerforelle in Schleswig Holstein seit 1972. Die wissenschaftlichen Arbeiten wurden im Rahmen von Promotionsarbeiten (Prom; n=2), Diplomarbeiten (Dipl; n=2), oder von der oberen/obersten Fischereibehörde SH beauftragten Studien (Stud; n=2) durchgeführt.

Mündungsgewässer	Gewässer	Jahr	Ziel der Studie	Methoden	Fazit	Autor
Ostsee	Farver Au	1969-1971	Alters- und Wachstumsuntersuchungen	Elektrobefischung, Schuppenanalyse, Markierungsexperimente (Carling Tags)	Ø Smolt-abwanderungsalter 1.6 Jahre; Ø Laichfischalter 2.4 Jahre Ø Erstlaicher / Geschlechtsreife 1.7 Jahre Ø Aufenthalt auf See = Meerjahre 1.7 Jahre	Gehlhaar ² (1974) Prom. (1972)
Nordsee	Rantzau	1969-1971	Alters- und Wachstumsuntersuchungen	Elektrobefischung, Schuppenanalyse, Markierungsexperimente (Carling Tags)	Smoltabwanderungsalter 2.1 Jahre; Ø Laichfischalter 2.7 Jahre Ø Erstlaicher / Geschlechtsreife 2.0 Jahre Ø Aufenthalt auf See = Meerjahre 2.0 Jahre	Gehlhaar (1974) Prom. (1972)
Nordsee	Stör Oberlauf	1986/1987	Laichbettuntersuchungen Verbesserungsvorschläge Laichhabitat	Elektrobefischung, Sedimentanalyse, Permeabilität, Sauerstoffmessungen im Interstitialwasser,	Derzeit kein bestandsbildendes Brutaufkommen durch O ₂ -mangel im Interstitialwasser; Empfehlung: Renaturierung & Anlage künstlicher Laichareale	Hartmann (1988) Dipl. (1987)
Nord-Ostsee-Kanal	Mühlenau / Wehrau	2000/2001	Laichbettenanalyse Natürliche Reproduktion	Kartierung von Laichbetten;	Sehr niedrige Sauerstoffgehalte im	Oberdörffer (2002)

² Gehlhaar (1972): Markierungsexperiment in der Rantzau und der Farver Au (Carling Marken n= 123) Adulte zwischen 28-78cm in der Rantzau und in der Farver Au 27-78cm große Tiere mit n=44. Das Hochrechnen der Bestandsgrößen ist durch Markierungsexperimente mit Wiederfangraten gemacht worden.

				Sauerstoffmessungen im Interstitialwasser: Gefrierkernmethodische Sedimentkernzusammensetzung	Interstitial und wenig Kiesfraktion, berechnete Ei-Larvenüberlebensrate 4-6% über 4 Monate,. Es sei davon auszugehen, dass die natürliche Reproduktion des Gewässers derzeit nicht ausreicht, um Forellenbestände zu erhalten	Stud
Nord-Ostsee-Kanal	Westerau / Gieselau	2000/2001	Laichbettenanalyse Natürliche Reproduktion	Kartierung von Laichbetten; Sauerstoffmessungen im Interstitialwasser: Gefrierkernmethodische Sedimentkernzusammensetzung	Sehr niedrige Sauerstoffgehalte im Interstitial und wenig Kiesfraktion, berechnete Ei-Larvenüberlebensrate 4-6% über 4 Monate. Es sei davon auszugehen, dass die natürliche Reproduktion des Gewässers derzeit nicht ausreicht, um Forellenbestände zu erhalten	Oberdörffer (2002) Stud
Nordsee	Lecker Au Langwatt	1994/1995	Bestandsgröße, Mortalität,	Elektrobefischung März und Juni unter	Lebensbedingungen für Forellenbrut	Momme ³ (1995)

³ Momme (1995): Bestandsabnahme anhand der Abundanz-Unterschiede zwischen 3-monatigen (März und Juni) E-Befischungen. (schließt Abwanderung der Smolts und tägliche Sterblichkeit der Parrs mit ein). Z nach Berg und Jörgensen (1991-Literaturangabe siehe Originalarbeit) –DK Bäche – Smoltrun – Alter von 1 Jahr- relativ jung.

	Horsbek		Eignung für Besatz, Besatzplan	Berücksichtigung von Parr und Smolt Stadien	ungenügend und für die 0+ Parr Stadien nur auf Teilstrecken ausreichend. Aufgrund der hohen Eisen und Sedimentfrachten und der fehlenden Laichstrecken ist eine natürliche Reproduktion der Meerforellen nahezu ausgeschlossen	Dipl.
Nordsee	Soholmer Au Schafflunder Mühlenstrom Wallsbek Meynau	1994/ 1995	Bestandsgröße, Mortalität, Eignung für Besatz, Besatzplan	Elektrobefischung unter Berücksichtigung von Parr und Smolt Stadien	Lebensbedingungen für Forellenbrut ungenügend , für die 0+ Parr Stadien nur auf Teilstrecken ausreichend für ältere Parr Stadien tw. gut. Aufgrund der hohen Fe- und Sedimentfrachten und der fehlenden Laichstrecken ist eine natürliche Reproduktion der Meerforellen nahezu ausgeschlossen	Momme (1995) Dipl.
Nordsee	Stör Buckener Au	2006 /2007	Reproduktionserfolg von Großsalmoniden durch Laichbettqualität Untersuchung	Laichbettkontrollen, Sauerstoffmessungen im Interstitialwasser, Elektrobefischung	Limitierter interstitieller Sauerstoffgehalt beeinflusst Ei- und Larvenüberleben	Meyer et al. (2008) Stud.

Crisp and Hurley (1991) halten die dichteabhängige Sterblichkeit für die stärkste Mortalitätsursache in frühen Lebensstadien, während für ältere Forellen (>0+) die Sterblichkeit dichteunabhängig ist, sofern der Besatz nicht die „carrying capacity“ des Gewässers nicht überschreitet (Mortensen 1977) –Literaturangaben -> Originalarbeit

Nordsee	Soholmer Au Schafflunder Au	2006/ 2007	Reproduktionserfolg von Großsalmoniden durch Laichbettqualität Untersuchung	Laichbettkontrollen, Sauerstoffmessungen im Interstitialwasser, Elektrobefischung	Limitierter interstitieller Sauerstoffgehalt beeinflusst Ei- und Larvenüberleben	Meyer et al. (2008) Stud.
Ostsee	Trave Pulverbek, Beste	2006/ 2007	Reproduktionserfolg von Großsalmoniden durch Laichbettqualität Untersuchung	Laichbettkontrollen, Sauerstoffmessungen im Interstitialwasser, Elektrobefischung	Limitierter interstitieller Sauerstoffgehalt beeinflusst Ei- und Larvenüberleben	Meyer et al. (2008) Stud.
Nordsee	Stör	2004/ 2005 und 2005/ 2006	Reproduktionserfolg von Großsalmoniden durch Laichbettqualität Untersuchung	Laichbettkontrollen, Sauerstoffmessungen im Interstitialwasser, Gefrierkernmethode zur Bestimmung der Sedimentzusammensetz ung, Elektrobefischung	Limitierter interstitieller Sauerstoffgehalt nur etwa 10% geeignet in Norddeutschen Tieflandgewässern Eignung für natürliche Reproduktion fraglich	Dierksmeyer (2008) Prom. Dierksmeyer et al (2011)
Nordsee	Stör	2004/ 2005 und 2005/ 2006	Reproduktionserfolg von Großsalmoniden durch Laichbettqualität Untersuchung	Laichbettkontrollen, Sauerstoffmessungen im Interstitialwasser, Gefrierkernmethode zur Bestimmung der Sedimentzusammensetz ung, Elektrobefischung	Sedimentzusammensetz ung in Gewässern des norddeutschen Tieflandes nur zu ca. 30% geeignet	Dierksmeyer und Brunette (2009)

4.1.9. Protokolle und Sachstandsberichte Elektro-Laichfischfangaktivitäten

Grundsätzlich ist die Elektrofischerei in Schleswig Holstein verboten. Jedoch kann bei entsprechender Sachkunde (Bedienschein Elektrofischerei Gerät) und durch begründetem Antrag, eine zeitlich befristete Ausnahmegenehmigung erwirkt werden (BiFO 2008, §6). An die Ausnahmegenehmigung ist die Abgabe eines Sachberichtes über den Verlauf bzw. das Ergebnis der Befischung gekoppelt. Ein vorformuliertes Fangprotokoll für die Elektrofischerei auf Salmoniden bzw. ein Protokoll des Gesamtfanges aller während einer Saison in einem Gewässer(abschnitt) durchgeführten Elektrofischereiaktivitäten auf Salmoniden wird der Ausnahmegenehmigung beigelegt und somit dem Antragsteller zur Verfügung gestellt (Protokolle siehe Anhang 10.13 und 10.14). Kontaktperson und beteiligte Helfer, Gewässername, Teilbereich und Datum, sowie Angaben über Temperaturen, Niederschlag, Wasserstand und Trübung des Wassers werden abgefragt, ebenso wie die benutzte Befischungsmethode.

Empfehlung 4-1 → Zur Schaffung eines Überblicks und verbesserter Verfügbarkeit für wissenschaftliche Untersuchungen, wird die Eingabe von Besatz und Laichfischfangdaten in elektronische Datenverarbeitungssysteme (z.B. Datenbanken) mit dem Hinweis zur Beachtung von ggf. existierenden Datenschutzkriterien, angeregt. Vor der wissenschaftlichen Auswertung dieser Daten ist allerdings die Datenqualität zu prüfen.

4.1.10. Messung von relevanten Wasserparametern und morphologische Strukturdaten:

Die abiotischen Charakteristika der hegeplanpflichtigen Fließgewässer sollten sich aus den im Hegeplan dokumentierten Angaben herleiten lassen. Die Qualität der Hegepläne ist stark unterschiedlich zwischen unterschiedlichen Gewässern. Das Monitoring von Wasserqualität und Fischfauna differiert und hängt stark vom Engagement des jeweiligen Eigentümers/Fischereirechte Inhabers ab. Gewässer mit einem >10km² großen Einzugsgebiet („reduziertes Gewässersystem“) werden durch das EU-Wasser Rahmenrichtlinien (EU WRRL) Monitoring in einem mindestens 3-jährigen Zyklus abgedeckt. Eine Strukturdatenerhebung fand für diese Gewässer statt und vorhandene Daten darüber können auf Anfrage (beim LLUR) zugänglich gemacht werden. (Michael Neumann, persönlicher Kommentar).

4.1.11. Erhebung von Fangdaten der beruflichen Fischerei und Freizeitfischerei (Angler)

Ein sehr wichtiger weiterer Aspekt ist die Ermittlung von zuverlässigen Informationen über die Anlande- bzw. Entnahmemengen von Meerforellen durch die Berufs-, Nebenerwerbs- und Freizeitfischerei. Bei der Gegenüberstellung der Besatz und Fangmeldungen der letzten 27 Jahre war es dabei auffällig, dass die Erhöhung der Besatzmenge offensichtlich nicht zwangsläufig zu einer Erhöhung der gemeldeten Anlandungen führte, und langfristig sogar trotz steigenden Besatzes sinkende Fangzahlen zu verzeichnen sind (Abbildung 4-3). Ebenfalls ist unklar, inwieweit die gemeldeten Anlandungen die tatsächliche Anzahl an gefangenen Fischen widerspiegeln.

Theoretisch werden über die jährlichen Fangbücher, die von den Fischereirechteinhabern geführt werden, Meerforellen Fangdaten erhoben. In der Praxis jedoch findet nahezu keine Angel- oder nur geringe Berufsfischerei in den in die Ostsee mündenden Fließgewässern statt. Über die Freizeitfischerei, die entweder durch Brandungs-, Wat- oder Bootsangelei (z.B. Trolling) durchgeführt wird, wurden bislang keine Angaben über Intensität oder Fangmenge in Schleswig-Holstein gesammelt. Die berufliche Fischerei meldet ihre Salmonidenfänge (Lachse und Meerforellen) im Rahmen der durchzuführenden Logbuch Fangmeldungen. Ein Großteil der Fänge von Meerforellen wird jedoch direkt vermarktet und

wird daher oftmals fischereistatistisch nicht erfasst. Die Größenordnung dieser Fänge und Anlandungen ist derzeit unbekannt.

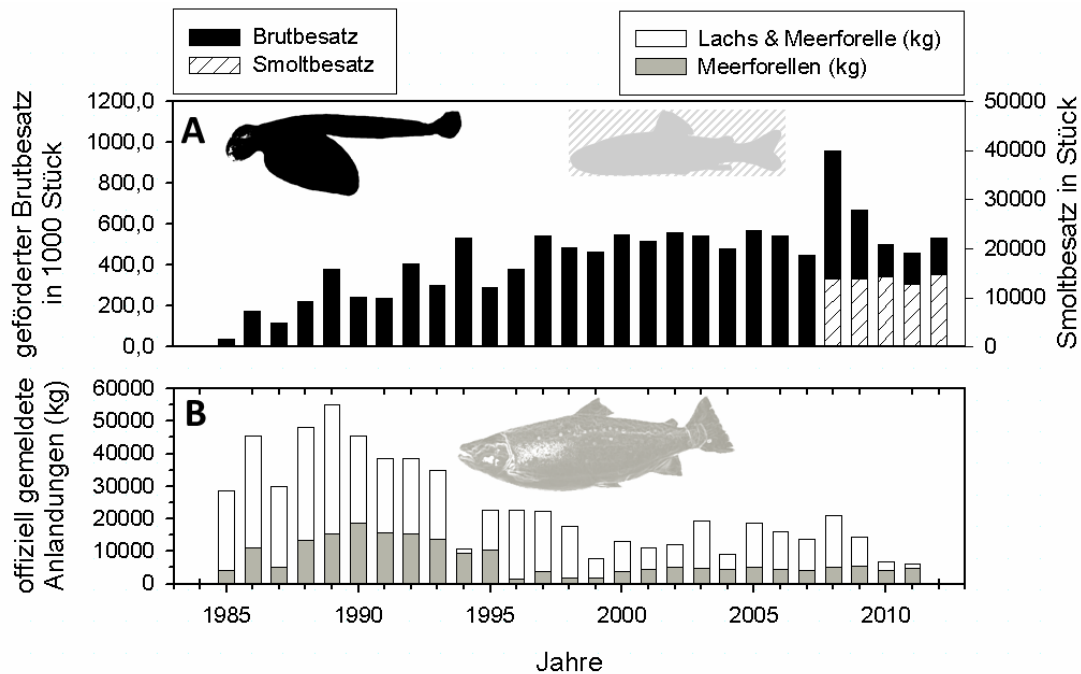


Abbildung 4-3 In Ostseegewässern besetzte und durch Fischartenhilfsmaßnahmen geförderte Mengen an Meerforellenbrut (seit 1985) und Smolts (seit 2008), nach Angaben der Fischbrutanstalt Altmühlendorf und Daten des Landessportfischer Verbandes Schleswig-Holsteins zusammengestellt. (B) Offiziell in SH gemeldete, aus der Ostsee stammende Meerforellenanlandungen der beruflichen Fischereien. Wenn Artbestimmung nicht explizit durchgeführt wurde, sind gemeinsame Anlandungen von Lachs und Meerforellen dargestellt.

Aktuelle Entwicklung 4-1 → Eine wissenschaftliche Erhebung über die Entnahme und den Fangerfolg der Freizeitfischerei (Schwerpunkt Watangeln und Trollingfischerei) an der deutschen Ostseeküste ist derzeit in Vorbereitung. Eine Quantifizierung dieser Prozesse ist durch eine Untersuchung am Thünen Institut für Ostseefischerei Rostock seit dem 01.01.2013 angestrebt und wird in den nächsten 2-3 Jahren durch Telefonsurveys, Befragungen an den Küste und weitere sozialwissenschaftlichen Methoden erste Daten liefern. Ansprechpartner und Leiter der Studie ist Simon Weltersbach – weitere Informationen über das Projekt und die Vorgehensweise sind unter der folgenden Internetadresse zu bekommen: (letzter Besuch der Seite 28.05.2013 [Haftungsausschluss für den Internet Link]).

<http://www.ti.bund.de/de/startseite/institute/of/forschungsbereiche/deutsches-meeresangelprogramm/projekte/mehrforellen.html>

4.2. Chronologische Darstellung von Kapazitäten, Produktion, Besatz, wasserbaulichen und ökologischen Maßnahmen und fischereilicher (offizieller) Anlandung.

In Abbildung 4-4 sind wichtige Fakten und Faktoren zur Populationsentwicklung der Meerforelle in Schleswig Holstein für die Zeitspanne 1925 bis 2012 zusammengetragen. Die Basis bildet die Einteilung der Lebensstadien nach entwicklungsgeschichtlichen Gesichtspunkten: den **Eiern**, der **Brut** (meist noch mit Restdotter), und den fangfähigen, **adulten** Fischen mit einem Mindestmaß von 40 cm. Da die Populationsentwicklung der Meerforellen in Schleswig-Holstein eng mit dem durchgeführten Besatz von (meist) Brut gekoppelt sein könnte, sind relevante Entwicklungen in den beiden größten Schleswig-Holsteinischen **Fischbrutanstalten (FBA)** dargestellt. Während der Süßwasserphase spielt die Qualität des Lebensraumes die entscheidende Rolle, deshalb sind langfristige **wasserwirtschaftliche** Rahmenprogramme dargestellt. **Legislative** Restriktionen der Befischung oder der Schaffung von Schutzhabitaten werden ebenso dargestellt wie die Implementierung von managementrelevanten Maßnahmen wie beispielsweise der Hegeplanpflicht oder dem **Förderinstrument** der Fischartenhilfsmaßnahme bzw. dem Fisch2012-2015Horizonte Programm.

4.2.1. Fischbrutanstalten

Eine chronologische Darstellung über die Entwicklung von Forellenbrutanstalten erstellte Hartmann (1996). Entscheidend ist, dass es mindesten schon 12 Fischbrutanstalten, z.B. an der Mühlenau in Altmühlendorf, an der Langballigau und an der Loiter Au zum Ende des 19. Jahrhunderts gegeben hat. Beispielsweise erbrachten die ersten in Schleswig-Holstein 1877 abgestreiften Meerforellen 7000 Eier und die Elterntiere stammten aus der Langballigau (Lassen 1914; zitiert aus Hartmann 1996). Des Weiteren wurden Eier aus dem Treenegebiet gewonnen (Elsner 1884; zitiert aus Hartmann 1996). Die Maßnahmen der künstlichen Erbrütung bildeten für die nächsten 40 Jahre die Grundlage zur kontinuierlichen Steigerung der Besatzzahlen und der Ausdehnung des Besatzes auf andere Gewässer (nach Hartmann 1986). Die **FBA Altmühlendorf** wurde im Jahre 1877 gegründet und das Bruthaus des Landessportfischer Verbandes Schleswig Holsteins existiert in Aukrug seit 1973. Beide Anstalten zusammen erbrüten derzeit geschätzt >>90% aller in Schleswig-Holstein besetzten Meerforellen Brütlinge (Albrecht Hahn, persönliche Mitteilung). Weitere privat- oder durch Angelvereine geführte Erbrütungsanstalten gibt es auch noch zusätzlich (z.B. Uwe Morgenroth [Lachsbach], N.N. [an der Trave], N.N. [Schafflunder Mühlenstrom], N.N. [Treene-System]). Die regionale Zuständigkeit der beiden FBA ist größtenteils getrennt, auch wenn es in einigen Systemen zu historisch ausgebildeten Überschneidungen kommt. Ostsee-Zuflüsse werden in der Regel durch Besatzmaterial aus der FBA Altmühlendorf besetzt, ebenso wie die meisten direkten Zuflüsse in die Nordsee. Der Schwerpunkt der FBA Aukrug liegt auf dem Störsystem. Die in den Nord-Ostsee-Kanal mündenden Gewässer werden in der Mehrzahl durch die FBA Altmühlendorf abgedeckt.

4.2.2. Bachforellen und Meerforellen Phänotyp

Die Unterscheidung zwischen dem Bachforellen oder Meerforellen Phänotyp führte über die Jahre zu einer Verkomplizierung der Recherche an Gesamtproduktionsdaten der Forellen Eier. Entsprechend des aktuell laufenden Fisch2012-2015Horizonte Programms (LLUR 2011), in dem die Trennung nach Phänotypen aufgehoben wurde, entsprechen die gezeigten Anzahlen der Summe aus Bach und Meerforellen Eiern bzw. Brut. Terminologisch werden sie in dieser Veröffentlichung aber weiterhin als Meerforellen Eier bezeichnet. In Abbildung 4-4 werden die Eier nach ihrem Produktionsstandort

unterschieden. Die Ei Produktionszahlen waren für die FBA Aukrug erst nach deren Bruthausneubau verfügbar.

4.2.3. Forelleneier und Brüttingsproduktion

In der FBA Aukrug sind der Bruthausneubau 1982 und der Erweiterungsbau 2012 entscheidende Kenngrößen mit Relevanz für die Meerforellen Ei-Erbrütung. In der FBA Altmühlendorf wurde Mitte-Ende der 1960er Jahre mit dem Wiederaufbau der Meerforellen Brüttingsproduktion begonnen. Damals dienten kleine Restbestände von Laichtieren hauptsächlich, aber nicht nur ausschließlich, aus der Farver Au als Initialbesatz. Jedoch wurden jährlich Laichfische ergänzend gefangen und dementsprechend der Laichfischbestand kontinuierlich erneuert bzw. ausgetauscht (Albrecht Hahn, persönliche Mitteilung). Möglicherweise spiegelt sich diese Zeitspanne als eine Art populationspezifischer Flaschenhals („genetic bottleneck“) in der Schleswig-holsteinischen Meerforellen Populationsstruktur wider. Analysen, die dies bestätigen oder ablehnen würden, gibt es jedoch bis heute nicht. Die größte Novellierung in der FBA Altmühlendorf kam durch das Errichten von Hälterungsaußenbecken und der damit geschaffenen Möglichkeit zur Trennung von Meerforellen aus verschiedenen Gewässersystemen. Damit konnte dann individuell nach Fließgewässersystem getrennt abgestreift und dann später erbrütet werden. Die Kapazitäten der FBA Altmühlendorf erhöhten sich nach dem Bruthausneubau 1997.

Die recherchierte Summe aufgelegter **Forelleneier** beträgt 54,6 Millionen Eier in knapp 50 Jahren. Demnach sind in den vergangenen 48 Jahren durch die FBA Altmühlendorf fast 37 Millionen Eier und in der FBA Aukrug in den letzten 30 Jahren 17.7 Millionen aufgelegt worden. In den letzten 8 Jahren lag der Bruterfolg, also das Verhältnis von aufgelegten Eiern zu ausgesetzten Brütlingen, zwischen 75-90% in beiden FBA.

4.2.4. Brüttingsbesatz

Entsprechend dieser Größenordnung sind zwischen 1.6 und 2.6 mio (Ø 2.0 mio) **Brütlinge** pro Jahr in den letzten 8 Jahren in Schleswig-Holsteinische Gewässer besetzt worden. Die Mündungsgebiete der jeweiligen Gewässer sind farblich in Abbildung 4-4 unterschieden. Keine Brüttingszahlen waren für die FBA Aukrug von 1985 bis 2002 verfügbar (k. A.), daher fehlt der entsprechende Anteil in den Gebieten mit Nordsee (Elbe) Zufluss für diesen Zeitraum. In den letzten 8 Jahren wurden jährlich 20% bis 35% (Ø 29%) der Brütlinge in Gewässer mit Ostsee Zufluss besetzt, 51% bis 58% (Ø 55%) in Gewässer mit Nordsee-Zufluss und zwischen 12% und 18% (Ø 14%) in Gewässer mit Mündung in den Nord-Ostsee-Kanal. Besatzprotokoll Formulare für Salmonidenbesatz werden vom LLUR bereitgestellt (Protokollvorlage Besatz siehe Anhang 10.15)

4.2.5. Fischarten Förderprogramme

Durch die Fischereiabgabe geförderte Fischarten Hilfsmaßnahmen gibt es seit 1983. Verschiedene Mehrjahresprogramme sollen die Kontinuität dieser Aktivitäten berücksichtigen. Beispielsweise ist das aktuell laufende Fisch2012-2015Horizonte Programm die thematische Fortschreibung der beiden letzten Maßnahmen der Jahre 2003-2007 bzw. 2008-2011 (LLUR 2011). Somit stehen für den Zeitraum 2012 bis 2015 eine jährliche Fördermenge in Höhe von maximal 115.000€ für Forellenbesatz (Brut & Smolts) in Schleswig-Holstein zur Verfügung.

4.2.6. Gewässerausbau Programme

Die Abfolge von unterschiedlichen Ausbauprogrammen der Wasserwirtschaft, die den Lebensraum der Meerforelle während der Süßwasserphase in den Fließgewässern bestimmen, ist ebenfalls chronologisch dargestellt (Abbildung 4-4). Die Hauptfaktoren mit Relevanz für die Meerforelle waren die Durchgängigkeit, Wasserqualität, Unterstandsmöglichkeit, Sohlstruktur, Strömungsgeschwindigkeit, Laichbetthabitat und Jungfischhabitat Verfügbarkeit. Beginnend mit dem technischen Gewässerausbau während der 1930er Jahre, schloss sich nach dem Zweiten Weltkrieg und den unmittelbaren Folgejahren die Phase des planerisch-technischen Fließgewässer Ausbaus an. Vor der europaweiten Einführung der EU-Wasserrahmenlinie im Jahre 2000 gab es noch die Phase des „naturnahen Ausbaus“ in Schleswig-Holstein.

4.2.7. Gesetzliche Rahmenbedingungen

Gesetzgeberische Initiativen mit unmittelbarem Bezug zur Fischerei und der Fischfauna begannen im Jahre 1983 mit der Novellierung des historischen Fischereigesetzes von 1916. Im Rahmen der Binnenfischereiordnung (BiFO) wurde die Winterschonzeit zum Zwecke des Schutzes von Salmoniden während des Laichaufstieges und Ableichens vom 10.10-31.12 jeden Jahres in ~50 Schleswig-Holsteinischen Fließgewässern festgeschrieben (Hoffmeister 1983, BiFO §4). Folgerichtig wurden ebenfalls Fischschonbezirke in Fließgewässer-Mündungsbereichen zur Nord- und Ostsee in der Küstenfischereiordnung (KüFO) festgelegt, die den Laichaufstieg von Meerforellen ermöglichen sollen. Die Gewässer sind explizit in dem entsprechenden Paragraphen gelistet (Hoffmeister 1983, KüFO §8). In der Regel sind es Schutzbereiche von entweder 400m oder 300m Entfernung von der Mündung, die zeitlich befristet vom 10.10 bis 31.12 eines Jahres Gültigkeit besitzen und ein totales Fischfangverbot in diesen Bereichen nach sich ziehen (Hoffmeister 1983). Aktuell haben die Schonbezirke eine Ausdehnung von 200m beiderseits der Mündung und von dort im rechten Winkel seewärts bis zu einem Abstand von 200m zur Uferlinie und sind vom 1.Oktober bis 31.Dezember geschützt (KüFO 2008 (§7)). Nach der Novellierung des Landesfischereigesetzes 1996 wurde ein generelles Stellnetzverbot in Bereichen näher als 200m zur Küstenlinie der Ostsee implementiert, wobei es regionale Abweichungen dieser Regelung gibt (z.B. Flensburger Förde mit 100m Abstand und Schlei ohne Abstandsregelung zum Ufer). 2006 wurde die Hegeplanpflicht eingeführt, welche das Zusammenführen vieler das Gewässer kennzeichnenden Parameter (Morphologie) und Charakteristika (Fischfauna, Besatz und Fanginformationen) erleichtern soll. Die generelle Pflicht zur Erstellung eines Hegeplans wurde 2011 auf die Fälle reduziert, in denen das Fischereirecht genutzt werden soll. Nutzung des Fischereirechts beinhaltet beispielsweise Fischfang, aber auch den Besatz mit Fischen in dem jeweiligen Gewässer. Ein ostseeweites Verbot der Fischerei mit Treibnetzen zum Schutz vor Walbeifängen wurde 2008 erlassen, welches Auswirkungen auf den Fang von Ostseelachs hat (Verordnung (EG)⁴ Nr.812/2004). Dies kann aber auch Relevanz für ausgeprägt-wandernde Meerforellen Populationen haben, die sich teilweise in der offenen Ostsee aufhalten können. Informationen über Wanderverhalten der Schleswig-Holsteinischen Populationen gibt es nicht, außer einiger gemeldeter markierter Fische aus der Farver Au (Gehlhaar 1972).

⁴ Verordnung (EG) Nr.812/2004 DES RATES vom 26.04.2004 zur Festlegung von Maßnahmen gegen Walbeifänge in der Fischerei und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr.88/98

4.2.8. Gemeldete Anlandungen der Fischerei

Die gemeldeten Anlandungen von Meerforellen und Lachs in Schleswig-Holstein aus dem Ostseebereich sind für die Jahre 1925 bis 2011 aus verschiedenen Quellen dargestellt (Abbildung 4-4). Die Differenzierung nach Art ist nicht kontinuierlich verfolgt worden. Des Weiteren kann die Artbestimmung, gewollt oder ungewollt, durch die hohe Ähnlichkeit zwischen Lachs und Meerforelle fehlerbehaftet sein. Die maximale in Schleswig-Holstein gemeldete jährliche Anlandung für Meerforellen betrug 18.531 kg im Jahr 1990. Die geringsten Anlandungen sind für die letzten Kriegs- und Nachkriegsjahre Mitte der 1940er Jahre dokumentiert. Keine separaten Daten für Meerforellen Fänge und Anlandungen sind zwischen 1973 und 1983 verfügbar, aber Ende der 1970er Jahre bis Anfang der 1980er Jahre betragen die kumulierten Anlandemengen für Lachs und Meerforelle zwischen 10.-15.000 kg. Nach Einführung des Stellnetzverbotes in der 200m Küstenzone 1996 ist ein starker Rückgang auf 1.700 bis 3.700 kg der gemeldeten Meerforellen Anlandungen im Vergleich zu den Fangmengen der vorhergehenden Jahren abzulesen. Ob dies allerdings die direkte Folge des Verbotes widerspiegelt, ist nicht eindeutig herzuleiten. Seit dem Jahr 2000 hat es keine große Veränderung der jährlichen gemeldeten Anlandemenge gegeben. Sie variierte zwischen 3.800 kg und 5.400 kg, im Schnitt der letzten 12 Jahre wurden 4.600 kg Meerforellen in Schleswig-Holstein jährlich angelandet. Inwieweit die gemeldeten Fänge der Meerforellen repräsentativ für die insgesamt gefangene Menge an Meerforellen ist, kann aufgrund der bisher ermittelten Datensätze nicht beurteilt werden. Ein Großteil an Meerforellen wird aber durch Direktvermarktung verkauft, d.h. i.d.R. ohne einen Nachweis über Menge oder Erlös. Eine weitere unbekannte Entnahme-Menge erfolgt durch die Freizeitfischerei. In der Regel findet diese Fischerei, zumindest für die Ostsee Meerforelle, direkt an der Schleswig-Holsteinischen Küste und nicht in den Fließgewässern statt. Auch hier gibt es bisher keine Schätzung der Größenordnung.

Quellenverzeichnis Anlandedaten: Zeiträume: 1924-1929 zitiert aus Gehlhaar (1972) – seine Abbildung 1, Werte interpoliert, Quelle: Neubaur (1931). 1930-1935 zitiert aus Gehlhaar (1972) - Abbildung 1, Werte interpoliert, Quelle: Neubaur (1937). 1944-1971 zitiert aus Gehlhaar (1972) - Abbildung 1, Werte interpoliert, Quelle: Fischereiamt Schleswig-Holstein. 1972-1983 zitiert aus dem Fischerblatt des Folgejahres (i.d.R. Tabelle 5), Lachs und Meerforellen Fänge wurden gemeinsam gelistet. 1984-1988 zitiert aus Räke (1989), Quelle: Fischereiamt Kiel. 1989-1995 zitiert aus Hartmann (1996), Quelle: Jahresberichte des Fischereiamtes des Landes Schleswig-Holstein. 1996-2003 zitiert aus dem Fischerblatt des Folgejahres (i.d.R. Tabelle 5), Quelle: Jahresberichte des Fischereiamtes des Landes Schleswig-Holstein. 2004 zitiert aus Fischerblatt, Quelle: Jahresberichte Abteilung Fischerei (LLUR). Die Anlande Datenerfassung wird seit diesem Jahr durch das Bundesamt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) durchgeführt. 2005-2011 zitierte Daten wurden von Marina Rotermund, LLUR-Abteilung Fischerei, bezogen; Quelle: Jahresberichte der Abteilung Fischerei (LLUR).

In der Summe der betrachteten Datensätze über einen Zeitraum >30 Jahren kann keine eindeutige und klare Abhängigkeit zwischen einzelnen Faktoren herausgearbeitet werden. Der dokumentierte Beginn des Brutbesatzes Ende der 1980er Jahre in Ostsee Zuflüsse könnte die Basis für einen Anstieg der Meerforelle Anlandungen der Küstenfischerei zwischen 1987 und 1993 gelegt haben. Die verbesserte Lebenssituation für aufsteigende Fische durch Schutzgebiete und Winter Schonzeiten könnte die Voraussetzungen verbessert haben. Demgegenüber steht allerdings die geringe Qualität des Süßwasserlebensraums, der stark durch den planerisch-technischen Fließgewässer Ausbau überprägt

wurde. Seit etwa 1995 ist die Anzahl der ausgesetzten Brütlinge in Ostsee-Zuflüssen relativ stabil. Seit dem Jahr 2000 sind die gemeldeten Anlandungen ebenfalls stabil. Unter einer Annahme, dass zwischen Besatz und Entnahme eine direkte Beziehung bestünde, regelte die Besatzaktivität die Menge der gemeldeten Fänge. Dann stünden allerdings auch Aufwand und Ertrag in keinem Verhältnis, da ein relativ geringer Fang aus einem sehr hohen Besatz resultierte.

Da aber ein Großteil der Entnahme von Meerforellen durch andere fischereiliche Aktivitäten vermutet wird, kann nicht davon ausgegangen werden, dass Daten der kommerziellen Anlandungen ein gutes Maß zur Erfassung der Populationsdynamik und damit der Produktivität der Meerforellen Bestände in Schleswig-Holstein liefern. Zum Vergleich ergab eine methodisch auf Umfragen basierende Studie von Sparrevohn und Paulsen (2012)⁵, dass alleine durch die Freizeitfischerei in den Dänischen Gewässern der Beltsee (ICES Subdivision 22) eine Fangmenge von **141 t** ! im Jahre 2011 erzielt wurde.

Empfehlung 4-2→ Folgerichtig sollten alternative Bestimmungsmethoden in Erwägung gezogen werden. Aufgrund der nicht unkomplizierten Datenerhebung in den verschiedenen fischereilichen Sektoren (Haupterwerb, Nebenerwerb, Freizeit(Angel)fischerei) sollten auch verstärkt fischerei-unabhängige Möglichkeiten Berücksichtigung finden. Eine Methode ist beispielsweise die Produktivitätsberechnung anhand eines Jungfisch Habitat Index (Sea Trout parr Habitat Score), der im Rahmen des Internationalen Rates für Meeresforschung (ICES) in den letzten Jahren routinemäßig zur Abschätzung der Produktionskapazität von Smolts in einem Gewässer benutzt wird (ICES SGBALANST 2011; ICES WGBAST 2012).

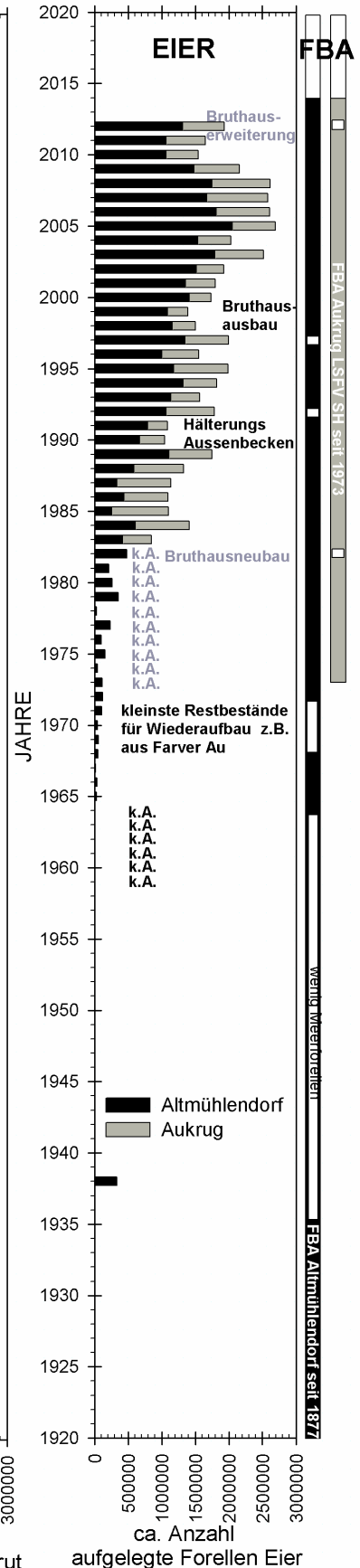
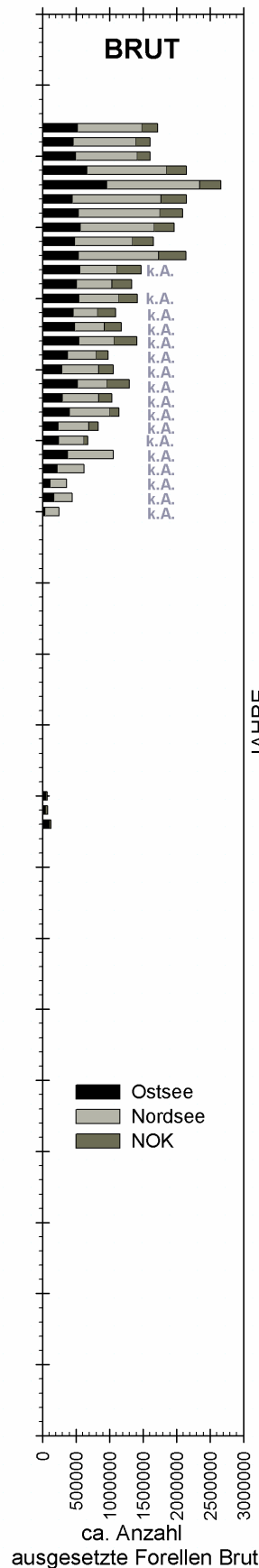
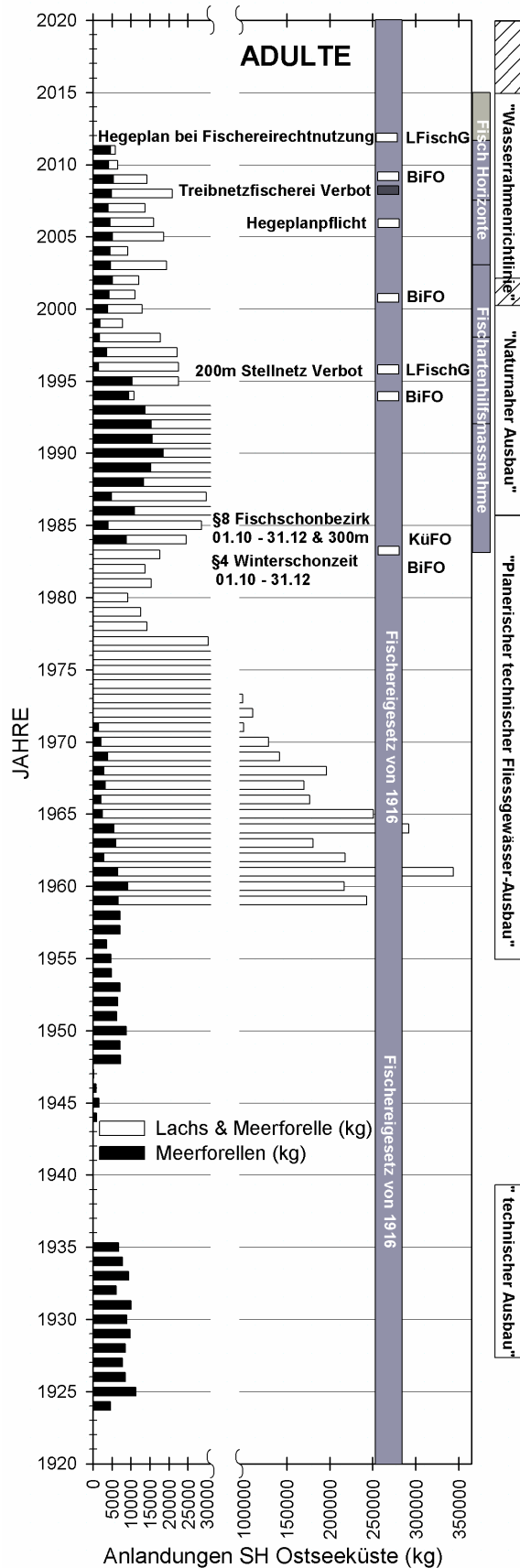
4.2.9. Wenig bis gar nicht berücksichtigte Lebensstadien: Parr & Smolt

Erkennbar in Abbildung 4-4 ist ebenfalls, dass entscheidende Lebensstadien von Meerforellen in Schleswig-Holstein bisher unzureichend untersucht sind, und damit jegliche Daten Basis zur Beurteilung wichtiger Prozesse fehlen. Zum einen handelt es sich um das noch stationäre **Parr** Stadium, zum anderen um das **Smolt** Stadium, in dem die Abwanderungsprozesse ins Meer stattfinden. Besatzaktivitäten mit Smolts finden in Schleswig-Holstein seit 2008 statt. 2008 wurden 37.000 Smolts und 2009-2011 jeweils 26.000 Smolts besetzt. In den nächsten 4 Jahren sollen ebenfalls jährlich 29.000 Smolts besetzt werden (Fachkonzept Fisch2012-2015Horizonte, LLUR 2011). Die besetzte Menge an Smolts in Besatzgewässer mit Ostseemündung beträgt zwischen 13.-14.000 Smolts pro Jahr. Die Fische sind weder durch Flossenschnitt der Fettflosse noch durch interne oder externe Marken gekennzeichnet. Daher ist eine Unterscheidung dieser besetzten Fische von natürlich gelaichten Fischen in der Regel nicht möglich.

FOLGENDE SEITE →Abbildung 4-4: Wichtige Fakten und Quantifizierungen biologischer Lebensstadien der Meerforelle in Schleswig-Holstein. Hintergrundinformationen über Fischbrutanstalten (FBA), Besatzhistorie, -stadium und -mengen, -gewässer, wasserwirtschaftliche Ausbauprogramme, gesetzgeberische Initiativen und gemeldete offizielle Anlandungen für Meerforellen aus der Ostsee. Für mehr Details siehe Text.

⁵ Sparrevohn, C.R., Storr-Paulsen, M. (2012): Eel, cod and sea trout harvest in Danish recreational fishing in 2011. DTU-AQUA report no. 253 – 2012, S. 1-28.

http://www.aqua.dtu.dk/english/~media/Institutter/Aqua/Publikationer/Forskningsrapporter_251_300/253_2012_Eel_cod_and_seatrout_harvest_in_Danish_recreational_fishing_during_2011.ashx



4.3. Detaillierte Übersicht des historischen (einschließlich Besatz) und aktuellen Vorkommens der Meerforellen in Schleswig Holsteinischen Fließgewässern.

Die Beschreibung des historischen Vorkommens von Meerforellen in den jeweiligen Gewässersystemen unterscheidet nicht zwischen natürlichen, d.h. sich selbstständig reproduzierenden Beständen und durch Besatzmaßnahmen teilweise oder sogar vollkommen gestützten Beständen. Die tabellarischen Darstellungen (Tabelle 4-2 bis Tabelle 4-5) beruhen auf der recherchierten Datengrundlage von U. Hartmann (LLUR, Abteilung Fischerei; bislang unveröffentlicht und größtenteils unredigiert übernommen), Räke (1989) und eigenen Recherchen.

U. Hartmann (unveröffentlicht) listet folgende Quellen, aus denen die Informationen extrahiert wurden: Die Referenzen zu den historischen Daten um 1900* entstammen Dallmer (1877); Borne (1882); Stemmann (1894a+b); diversen Veröffentlichungen des Central-Fischerei Verbandes zwischen 1881- 1917; Lassen (1914); Duncker bearbeitet von Ladiges (1960). Die Hauptquelle für den Zeitraum zwischen 1960- 1970** stellt die Arbeit von Gehlhaar (1972), dieser ermittelte die Daten durch eigene Erhebungen (E.) und/oder durch Fischereiberechtigten und Anglern Befragungen (A). Die Angaben zwischen 1986- 1996*** wurden durch Angaben von BiFO (1983), Neumann (1986); Spratte (1989); Hartmann und Spratte (1990); Spratte und Hartmann (1992); Neumann und Schubert (1993); Hartmann und Spratte (1995); sowie persönlichen Mitteilungen durch A. Hahn (FBA Altmühlendorf) und H. Hahn (FBA Aukrug) zusammengestellt.

Die kumulierten Besatzdaten (Besatzhistorie) ab 1985 stammen aus den Aufzeichnungen der FBA Altmühlendorf, die Besatzdaten ab 2003 wurden den Zusammenstellungen des LSFV SH entnommen, wobei eventuelle Besatzzahlen vor 2003 durch die FBA Aukrug in Ostsee Zuflüsse, nicht vorliegen. Die Angaben **spiegeln ausschließlich die Brutbesatzanzahlen im Zusammenhang mit positiv beschiedenen Fördermaßnahmen wieder**. Sie beinhalten nicht die Brut Mengen von, falls überhaupt durchgeführt, durch die jeweiligen Fischereiberechtigten „privat“ initiierte Besatzmaßnahmen.

Die Karte aller in Schleswig-Holstein ermittelten Gewässer mit historischem oder rezentem Meerforellenaufkommen ist in Abbildung 4-5 dargestellt. Die Nummerierung an den jeweiligen Gewässern oder Gewässerabschnitten entspricht der Nummer in den entsprechenden Tabellen der Mündungsregionen. In der Regel wurden die Gewässer von Nord nach Süd aufgelistet. Im Folgenden sind die Gewässer bzw. Gewässerabschnitte nach Mündungsgebieten getrennt dargestellt.

4.3.1. Ostsee:

Es konnten 43 Gewässer bzw. Gewässerabschnitte mit Ostsee Zufluss recherchiert werden (Abbildung 4-6, Tabelle 4-2). Davon mündeten 22 Gewässer direkt in die Ostsee, 7 in die Schlei, 6 Gewässer in Binnenseen, Binnengewässer oder Gräben und 8 Gewässerabschnitte in die Trave.

4.3.2. Nord-Ostsee-Kanal:

Zum Zweiten wurde das Gewässersystem des Nord-Ostsee-Kanals aufgelistet (Tabelle 4-3, Abbildung 4-7), wo unter der derzeitigen Datenlage eine eindeutige Zuordnung der Migrationsmuster der Meerforellen (Verbleib im Kanal? Abwanderung in Ostsee- oder Nordsee?) nicht erfolgen kann.

4.3.3. Nordsee (Westküste):

In Tabelle 4-4 sind die Informationen über Meerforellen aus direkt an der Westküste Schleswig Holsteins in die Nordsee mündenden Fließgewässersystemen zusammengefasst (Abbildung 4-8).

4.3.4. Elbe (Nordsee):

Die zunächst in die Elbe, und dann in die Nordsee mündenden Systeme Stör, Pinnau, Krückau und die Bille sind separat in Tabelle 4-5 beschrieben (Abbildung 4-9). Für diese Gewässer standen die Besatzdaten für die einzelnen Gewässerabschnitte seit 2003 zur Verfügung.

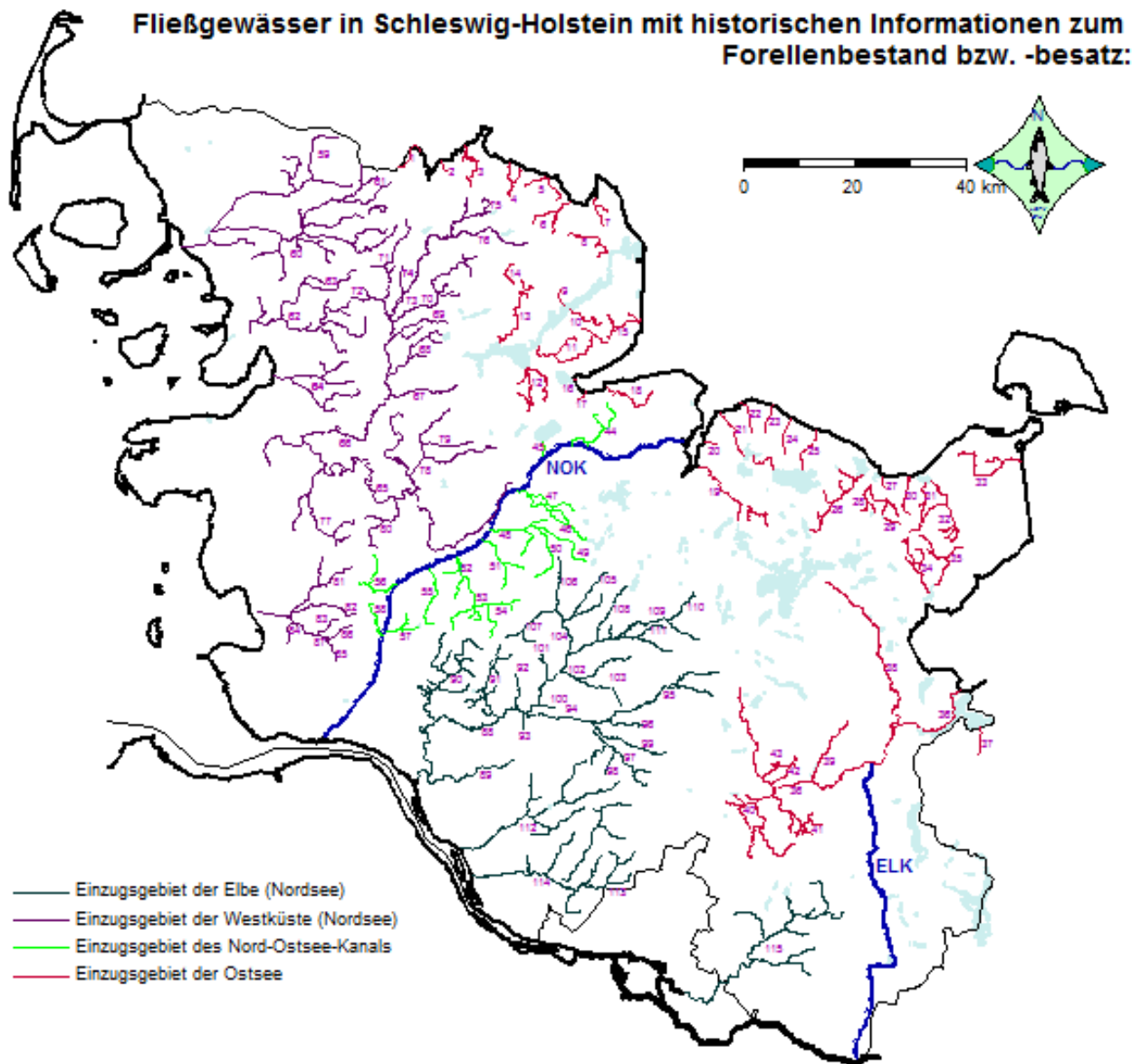


Abbildung 4-5: Fließgewässer bzw. Fließgewässerabschnitte in Schleswig-Holstein mit historischen Informationen zum Forellenbestand bzw. Forellenbesatz. Die Nummerierung an den jeweiligen Gewässern oder Gewässerabschnitten entspricht der Nummer in den entsprechenden Tabellen der Mündungsregionen. (Kartenerstellung in Kooperation mit Dr. D. Bohn, LSFV S-H).

Meerforellen in SH: Wo historisch und heute? - Ostsee

Insgesamt
43 Gewässer bzw.
Gewässerabschnitte mit
Ostseemündung

- 22 Gewässer direkt
- 7 Gewässer in die Schlei
- 6 Gewässer in Binnensee/
Binnenwasser oder Graben
- 8 Gewässer in die Trave

Datengrundlagen:

U. Hartmann, unveröffentlicht;
Räke (1989);
Gehlhaar (1974);
FBA Altmühlendorf;
LSFV SH;
Besatzgewässer Fischartenhilfsprogramme

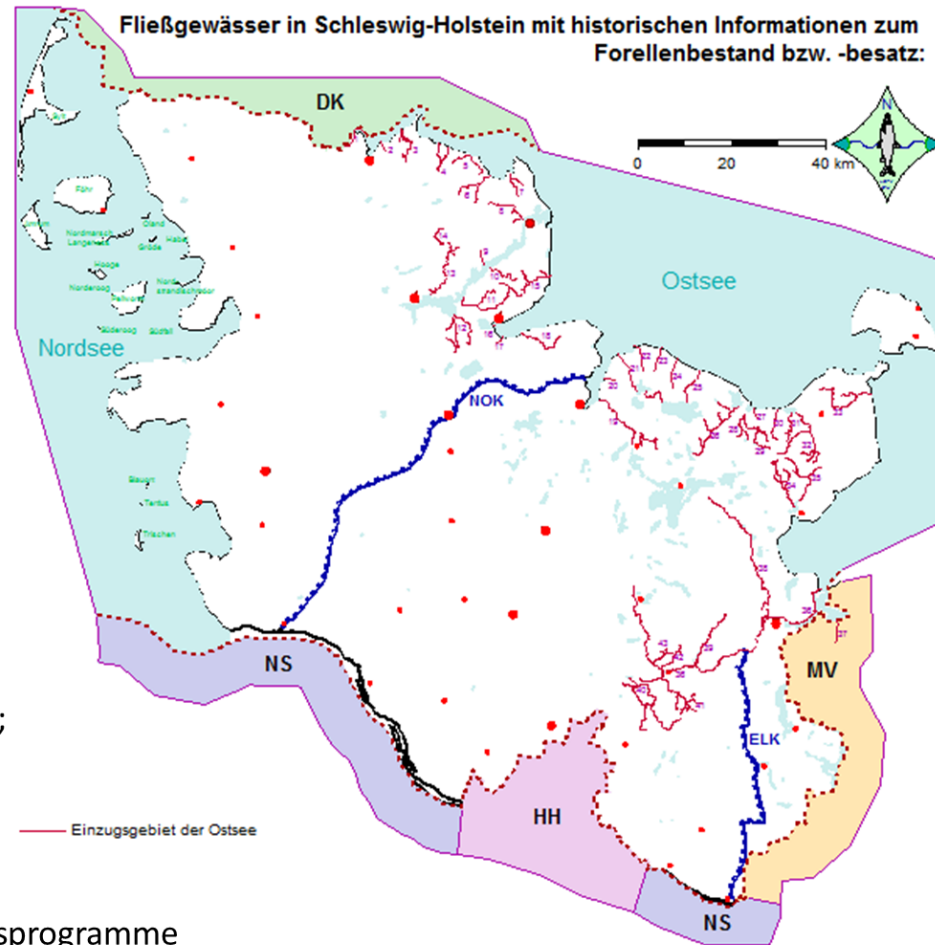


Abbildung 4-6: Fließgewässer mit Ostseemündung in Schleswig-Holstein mit historischen und rezenten Informationen zum Forellenbestand bzw. Forellenbesatz. (Kartenerstellung in Kooperation mit Dr. D. Bohn, LSFV S-H).

Tabelle 4-2: Gewässer mit Ostsee-Zufluss, in denen Meerforellenaufstieg und/oder Besatzmaßnahmen durchgeführt worden sind. Die Tabelle beruht auf Datengrundlage von Hartmann (unveröffentlicht, größtenteils unredigiert übernommen), Räke (1989) und Petereit (unveröffentlicht). Besatzdaten ab 1985 stammen aus den Aufzeichnungen der FBA Altmühlendorf, die Besatzdaten ab 2003 wurden den Zusammenstellungen des LSFV SH entnommen. Eventuelle Besatzzahlen in Ostsee Zuflüsse durch die FBA Aukrug vor 2003 liegen nicht vor.

Lfd ID N-S	Gewässer	§5 - BiFO	Synonym	Weitere Gewässer-Anhänge-	Kategorie IV	Kategorie V	um 1900 *	1960 - 1970 **	1986 - 1996 ***	1997 - 2007 Besatz ****	2008-2012 Besatz ++	Geförderte Summe Brut - Besatz seit 1985
1	Krusau	1				Ostsee	?	?	?	?	SMOLT	?
2	Aue bei Meierwik					Ostsee	ja	n	?	?		0
3	Schwennau		Munkbrarupau			Ostsee	ja	n	?	?		0
4	Langballig Au	2				Ostsee	ja	n (E)	ja	N	SMOLT	0
5	Habernisau	3	Habernisser Au			Ostsee	ja	n	?	N	SMOLT	0
6	Lippingau			mit Atzbüllau		Ostsee	ja	n (E)	ja	N	ja	490000
7	Stenderupau		Geltinger Au?	bei Gelting		Ostsee	n	n (A)	?	N		0
8	Grimnis Au	4	Grims Au		Schlei	Ostsee	ja	n	?	N	SMOLT	0
9	Lindaubach	6	Lindau, Güderotter Au		Schlei	Ostsee	ja	n	?	N	SMOLT	0
10	Kriesebyau	10			Schlei	Ostsee	n	ja (A)	ja	N	SMOLT	0
11	Koseler Au	9			Schlei	Ostsee	n	ja (A)	?	N	SMOLT	0
12	Hüttener Au	7+8		mit Osterbek	Schlei	Ostsee	n	ja (A)	?	N	SMOLT	0
13	Loiterau	5	Füsinger Au, Boholz Au		Schlei	Ostsee	ja	n (E)	ja	Ja	ja	1470000
14	Dinkwatterau		Dinkwadder Au?		Schlei	Ostsee	ja	ja (A)	ja	Ja	ja	195000
15	Schwastrumer Au	11	Bokenau			Ostsee	?	?	?	?	SMOLTS	0
16	Noor bei					Ostsee	ja	ja (A)	?	?		0

Eckernförde										
17	Jordan				Ostsee	ja	n	n	Ja	125000
18	Aschau	12	Kronsbek in §5		Ostsee	n	n	ja	ja	SMOLT 125000
19	Schwentine		mit Spolsau		Ostsee	ja	ja (A)	ja	ja	ja 955000
20	Lasbek		Lassbek, Heikendorfer Mühlenau		Ostsee	ja	ja (A)	ja	?	0
21	Hagener Au		Salzau mit Selker Au		Ostsee	ja	ja (A)	ja	?	0
22	Barsbek		Krokauer Au		Ostsee	ja	n (E)	ja	?	0
23	Schönberger Au				Ostsee	ja	n	n	?	0
24	Schierbek				Ostsee	ja	n (E)	?	?	0
25	Mühlenau	14	Hohenfelder Mühlenau in §5		Ostsee	ja	n	ja	?	0
26	Kossau	15	mit Lachsbek	großer Binnensee	Ostsee	ja	ja (A)	ja	?	0
27	Ottenbek		Otterbek?	Sehlendorfer Binnenwasser	Ostsee	ja	ja (A)	ja	?	0
28	Kletkamper Au		Schmiede Au?	Sehlendorfer Binnenwasser	Ostsee	ja	n	n	?	0
29	Futterkamper- Nessendorfer Au		Wagrien- Nessendorfer Mühlenau	Sehlendorfer Binnenwasser	Ostsee	n	n	ja	?	0
30	Weissenhauser Au				Ostsee	ja	n	?	?	0
31	Farver Au	16	Farvebek, Testorfer Au, Steinbek	Oldenburger Graben	Ostsee	ja	n	?	ja	ja 905500
32	Johannisbek			Oldenburger Graben	Ostsee	ja	ja (E)	ja	?	0
33	Goddersdorfer Au		Godderstorfer Au		Ostsee	ja	n (A)	?	?	0
34	Lachsau	17b	Lachsbach	Neustädter	Ostsee	ja	n	?	?	ja 150000

				Binnenwasser							
35	Kremper Au	17a		Neustädter Binnenwasser	Ostsee	ja	n (E)	ja	ja	ja	1435000
36	Trave	18		Trave	Ostsee	ja	n (E)	ja	ja	ja	5186500
37	Stepenitz			Trave	Ostsee	ja	ja (A)	ja	?		0
38	Schwartau			Trave	Ostsee	Lachs ; Forellen	n	?	ja	ja	850000
39	Heilsau			Trave	Ostsee	ja	n (E)	n	?		0
40	Beste	20	mit Süderbeste	Trave	Ostsee	Lachse	n	n	ja	ja	525000
41	Barnitz			Trave	Ostsee	ja	n	ja	?		0
42	Poggenbek			Trave	Ostsee	ja	n	ja	?		0
43	Pulverbach	19	Pulverbek	Trave	Ostsee	n	n	ja	?	ja	50000

Die Referenzen zu den historischen Daten um 1900* entstammen Dallmer (1877); Borne (1882); Stemann (1894a+b); diversen Veröffentlichungen des Central-Fischerei Verbandes zwischen 1881- 1917; Lassen (1914); Duncker bearbeitet von Ladiges (1960). Die Hauptquelle für den Zeitraum zwischen 1960-1970** stellt die Arbeit von Gehlhaar (1972), dieser ermittelte die Daten durch eigene Erhebungen (E.) und/oder durch Fischereiberechtigten und Anglern Befragungen (A). Die Angaben zwischen 1986-1996*** wurden durch Angaben von BiFO (1983), Neumann (1986); Spratte (1989); Hartmann und Spratte (1990); Spratte und Hartmann (1992); Neumann und Schubert (1993); Hartmann und Spratte (1995); sowie persönlichen Mitteilungen durch A. Hahn (FBA Altmühlendorf) und H. Hahn (FBA Aukrug) zusammengestellt.

Meerforellen in SH: Wo historisch und heute? - NOK

Insgesamt
15 Gewässer bzw.
Gewässerabschnitte mit
Mündung in den NOK

- 10 Gewässer direkt
- 1 Gewässer in Wehrau
- 2 Gewässer in Jevenau
- 2 Gewässer in Haaler Au

Datengrundlagen:

U. Hartmann, unveröffentlicht;
Räke (1989);
Gehlhaar (1974);
FBA Altmühlendorf;
LSFV SH;
Besatzgewässer Fischartenhilfsprogramme

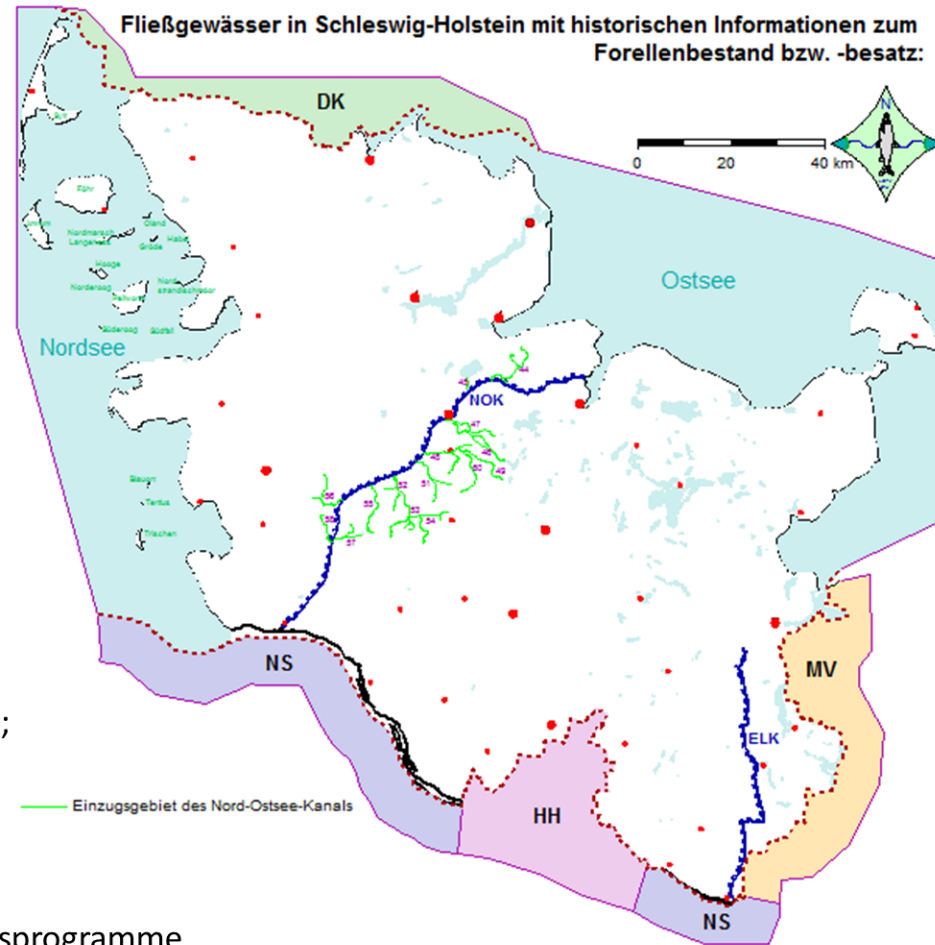


Abbildung 4-7: Fließgewässer in Schleswig-Holstein mit Mündung in den Nord-Ostsee-Kanal mit historischen und rezenten Informationen zum Forellenbestand bzw. Forellenbesatz. (Kartenerstellung in Kooperation mit Dr. D. Bohn, LSFV S-H).

Tabelle 4-3: Gewässer mit Nord-Ostsee-Kanal (NOK) Zufluss, in denen Meerforellenaufstieg und/oder Besatzmaßnahmen durchgeführt worden sind. Die Tabelle beruht auf Datengrundlage von Hartmann (unveröffentlicht, größtenteils unredigiert übernommen), Räke (1989) und Petereit (unveröffentlicht). Besatzdaten ab 1985 stammen aus den Aufzeichnungen der FBA Altmühlendorf, die Besatzdaten ab 2003 wurden den Zusammenstellungen des LSFV SH entnommen. Eventuelle Besatzzahlen in NOK Zuflüsse durch die FBA Aukrug vor 2003 liegen nicht vor. Sowohl Brut- als auch Smoltbesatz wurde für den Zeitraum 2008-2012 im System Haaler Au ermittelt.

Lfd ID NO-SW	Gewässer	§5 - BiFO	Synonym	Weitere Gewässer-Anhänge-	Kategorie IV	Kategorie V	um 1900 *	1960 - 1970 **	1986 - 1996 ***	1997 - 2007 Besatz ****	2008-2012 Besatz ++	Geförderte Summe Brut - Besatz seit 1985
44	Alte Eider / Lindauer Mühlenau	13				NOK	n	n	ja		ja	50000
45	Schirnau		Schirnauer Au	WITTENSEE	Wittensee	NOK	?	?	?	ja	ja	62000
46	Mühlenau / Wehrau	34		mit Reidsbek	Wehrau	NOK	ja	ja (E)	ja	ja	ja	1625000
47	Linnbek		Limbek		Wehrau	NOK	ja	n	N			0
48	Jevenau	33			Jevenau	NOK	ja	ja (E)	ja	ja	ja	1965000
49	Bokeler Au				Jevenau	NOK	?	?	?			0
50	Brammerau				Jevenau	NOK	ja	n	ja	ja		225000
51	Luhnau	32		mit Barlau		NOK	ja	ja (E)	ja			80000
52	Haaler Au	31		mit Papenau	Haaler Au	NOK	ja	ja (E)	ja	ja	ja/SMO LT	420000
53	Ostermühlen Au			mit Reher Au	Haaler Au	NOK	?	?	?	ja		90000
54	Papenau				Haaler Au	NOK	?	?	?	ja		10000
55	Hanerau	30				NOK	n	ja (A)	n	ja	ja	620000
56	Gieselau	29				NOK	Lachs e	n	ja	ja	Ja/SM OLT	815000
57	Iselbek					NOK	?	?	?			0
58	Schafstedter Mühlenbach					NOK	ja	n	ja			110000

Meerforellen in SH: Wo historisch und heute?-Nordsee

Insgesamt
29 Gewässer bzw.
Gewässerabschnitte mit
Mündung in den Nordsee

- 5 Gewässer direkt
- 2 Gewässer in Bongsieler Kanal
- 3 Gewässer in Eider
- 13 Gewässer in Treene
- 6 Gewässer in Meldorfer Hafenstrom

Datengrundlagen:

U. Hartmann, unveröffentlicht;
Räke (1989);
Gehlhaar (1974);
FBA Altmühlendorf;
LSFV SH;
Besatzgewässer Fischartenhilfsprogramme

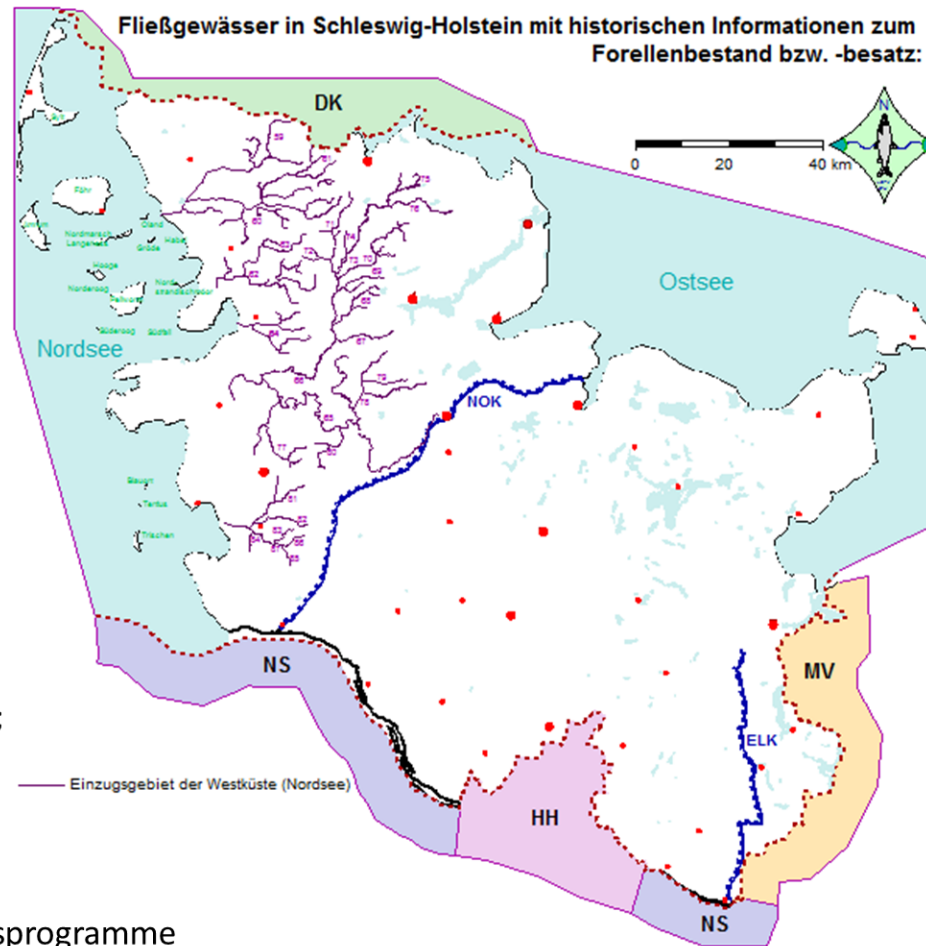


Abbildung 4-8: Fließgewässer bzw. Fließgewässerabschnitte in Schleswig-Holstein mit Mündung in die Nordsee (Westküste) mit historischen und rezenten Informationen zum Forellenbestand bzw. Forellenbesatz. (Kartenerstellung in Kooperation mit Dr. D. Bohn, LSFV S-H).

Tabelle 4-4: Gewässer der Westküste Schleswig-Holsteins und damit Nordseeverbinding, in denen Meerforellenaufstieg und/oder Besatzmaßnahmen durchgeführt worden sind. Die Tabelle beruht auf Datengrundlage von Hartmann (unveröffentlicht, größtenteils unredigiert übernommen), Räke (1989) und Petereit (unveröffentlicht). Besatzdaten ab 1985 stammen aus den Aufzeichnungen der FBA Altmühlendorf, die Besatzdaten ab 2003 wurden den Zusammenstellungen des LSFV SH entnommen. Besatzzahlen in Nordsee Zuflüsse durch die FBA Aukrug vor 2003.

Lfd ID N-S	Gewässer	§5 - BiFO	Weitere Gewässer-Anhänge-	Kategorie III	Kategorie IV	Kategorie V	um 1900 *	1960 - 1970 **	1986 - 1996 ***	1997 - 2007 Besatz ****	2008-2012 Besatz ++	Geförder te Summe Brut - Besatz seit 1985
59	Lecker Au	37	Horsebek und Langwatt		Bongsieler Kanal	Nordsee	ja	n	ja	ja	Ja / SMOLT	2103500
60	Soholmer Au	38	Goldebeker Mühlenstrom		Bongsieler Kanal	Nordsee				ja	Ja / SMOLT	335000
61	Schafflunder Mühlenstrom			Soholmer Au	Bongsieler Kanal	Nordsee	n	n	ja	ja	ja	1346000
62	Arlau				Arlau	Nordsee	n	n	ja	ja	ja	1130000
63	Ostenau				Arlau	Nordsee				ja		150000
64	Husumer Mühlenau					Nordsee				n		0
65	Eider		unterhalb Rendsburg	Eider	Eider	Nordsee	ja	ja	ja	ja	ja	170000
66	Treene			Treene	Eider	Nordsee	ja	ja (A)	ja	ja	Ja / SMOLT	3042000
67	Rheider Au			Treene	Eider	Nordsee	n	ja (A)	ja			0
68	Silberstedter Au	36	Rosacker Au	Treene	Eider	Nordsee	ja	ja (A)	?			0
69	Jübek		mit Bellingau	Treene	Eider	Nordsee	ja	ja (A)	ja			0
70	Bollingstedter Au		Poppholzer Au, Helligbek	Treene	Eider	Nordsee	ja	ja (A)	ja			0
71	Jerrisbek		Jörlau und Ellbek	Treene	Eider	Nordsee	ja	ja (A)	?	ja		155000
72	Jörler Au			Treene	Eider	Nordsee				ja		155000
73	Büschau			Treene	Eider	Nordsee	n	n	ja	ja		155000

74	Bek	Treene	Eider	Nordsee				ja		10000
75	Kielstau	Treene	Eider	Nordsee	ja	n	?			0
76	Bodenau	Treene	Eider	Nordsee	ja	n	n			0
77	Broklandsau	Eider	Eider	Nordsee	ja	n	n			0
78	Sorge	35	Sorge	Eider	Nordsee	ja	ja (A)	n		0
79	Bennebek		Sorge	Eider	Nordsee			ja		0
80	Tielenau		Eider	Eider	Nordsee	n	ja (A)	?		0
81	Miele	Weddelbekau und Süderau	Meldorfer Hafenstrom	Nordsee	n	n	ja	ja	ja	1766000
82	Dellbrückau		Meldorfer Hafenstrom	Nordsee				ja		57500
83	Spüljenau	Süderau	Meldorfer Hafenstrom	Nordsee				ja		142500
84	Süderau	Süderau	Meldorfer Hafenstrom	Nordsee						0
85	Frestedter Au	Süderau	Meldorfer Hafenstrom	Nordsee				ja		0
86	Weddelbek	Süderau	Meldorfer Hafenstrom	Nordsee				ja		167500
87	Schafau	Süderau	Meldorfer Hafenstrom	Nordsee				ja		72500

Die Referenzen zu den historischen Daten um 1900* entstammen Dallmer (1877); Borne (1882); Stemann (1894a+b); diversen Veröffentlichungen des Central-Fischerei Verbandes zwischen 1881- 1917; Lassen (1914); Duncker bearbeitet von Ladiges (1960). Die Hauptquelle für den Zeitraum zwischen 1960-1970** stellt die Arbeit von Gehlhaar (1972), dieser ermittelte die Daten durch eigene Erhebungen (E.) und/oder durch Fischereiberechtigten und Anglern Befragungen (A). Die Angaben zwischen 1986-1996*** wurden durch Angaben von BiFO (1983), Neumann (1986); Spratte (1989); Hartmann und Spratte (1990); Spratte und Hartmann (1992); Neumann und Schubert (1993); Hartmann und Spratte (1995); sowie persönlichen Mitteilungen durch A. Hahn (FBA Altmühlendorf) und H. Hahn (FBA Aukrug) zusammengestellt.

Meerforellen in SH: Wo historisch und heute? - Elbe

Insgesamt
28 Gewässer bzw.
Gewässerabschnitte mit erst
Elbe- später Nordseemündung

- 4 Gewässer direkt
- 1 Gewässer in Pinnau
- 23 Gewässer in Stör

Datengrundlagen:

U. Hartmann, unveröffentlicht;
Räke (1989);
Gehlhaar (1974);
FBA Altmühlendorf;
LSFV SH;
Besatzgewässer Fischartenhilfsprogramme

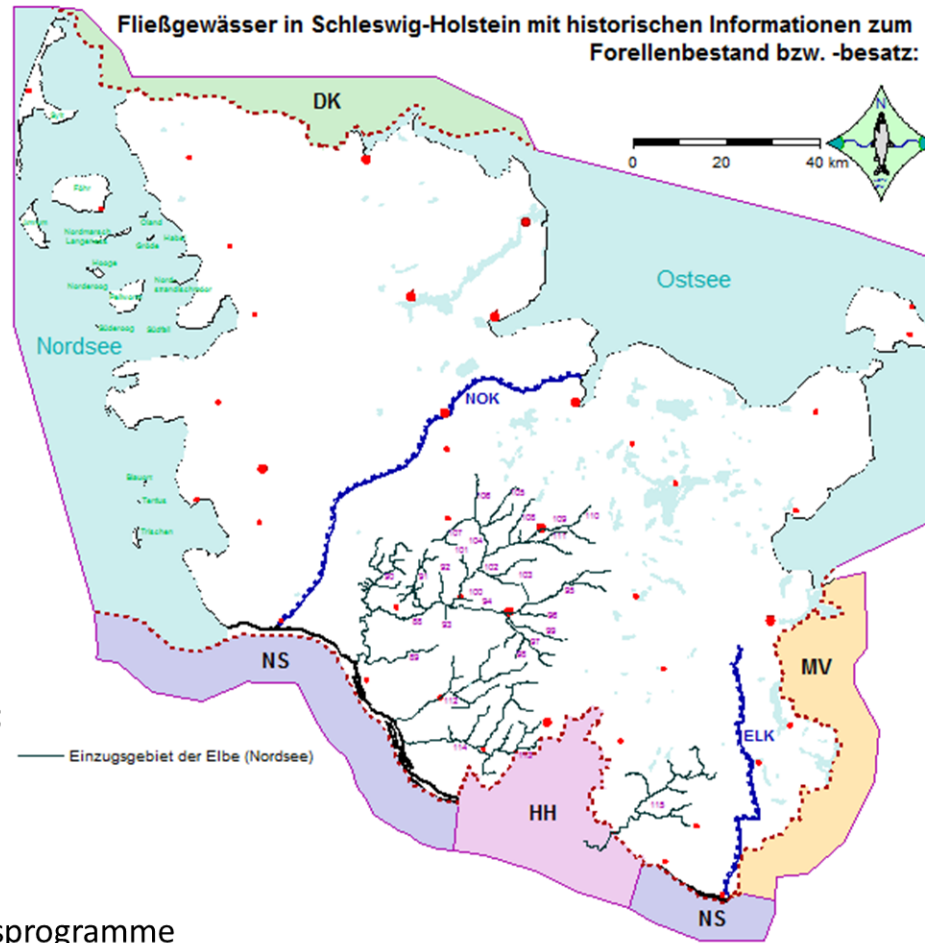


Abbildung 4-9: Fließgewässer bzw. Fließgewässerabschnitte in Schleswig-Holstein mit Mündung in die Elbe und damit später in die Nordsee mit historischen und rezenten Informationen zum Forellenbestand bzw. Forellenbesatz. (Kartenerstellung in Kooperation mit Dr. D. Bohn, LSFV S-H).

Tabelle 4-5: Gewässer mit Elbe-Zufluss, und damit Nordseeeverbindung, in denen Meerforellenaufstieg und/oder Besatzmaßnahmen durchgeführt worden sind. Die Tabelle beruht auf Datengrundlage von Hartmann (unveröffentlicht, größtenteils unredigiert übernommen), Räke (1989) und Petereit (unveröffentlicht). Besatzdaten ab 1985 stammen aus den Aufzeichnungen der FBA Altmühlendorf, die Besatzdaten ab 2003 wurden den Zusammenstellungen des LSFV SH entnommen. Besatzzahlen in Nordsee Zuflüsse durch die FBA Aukrug vor 2003 liegen nicht vor. Da Besatzaktivitäten überwiegend durch FBA Aukrug, geförderte Brutbesatz Summe erst ab 2003.

Lfd ID W-O	Gewässer	§5 - BiFO	Weitere Gewässer-Anhänge-	Kategorie III	Kategorie IV	Kategorie V	um 1900 *	1960 - 1970 **	1986 - 1996 ***	1997 - 2007 Besatz ****	2008- 2012 Besatz ++	Geför- derte Summe Brut - Besatz seit 2003
88	Stör	25			Stör	Elbe	ja	ja (A)	ja	ja	Ja / SMOLTS	1772500
89	Kremper Au				Stör	Elbe	n	ja (A)	n			0
90	Bekau		mit Stegau		Stör	Elbe	ja	ja (E)	ja	ja		20000
91	Rantzau	28			Stör	Elbe	n	ja (E)	ja	ja	ja	280000
92	Mühlenbar- beker Au	27			Stör	Elbe	ja	ja (E)	ja			0
93	Hörnerau				Stör	Elbe	n	n	ja			0
94	Bramau	26		Bramau	Stör	Elbe	ja	ja (A)	ja	ja	Ja / SMOLTS	260000
95	Osterau Bimöhlener Au			Bramau	Stör	Elbe	ja	ja (A)	ja	ja	ja	190000
96	Holmau			Bramau	Stör	Elbe	n	n	ja			0
97	Ohlau			Bramau	Stör	Elbe	n	n	ja	ja	ja	1014500
98	Schiernau			Bramau	Stör	Elbe	n	n	ja	ja		70000
99	Schmalfelder Au			Bramau	Stör	Elbe	ja	ja (E)	ja	ja	ja	945000
100	Quarnbach				Stör	Elbe	?	n (E)	?			0
101	Kirchweddel -bach				Stör	Elbe	ja	n	ja			0
102	Brokstedter Au			Brokstedter Au	Stör	Elbe	n	n	ja	ja	ja	137000

	Hardebek			Brokstedter							
	Brokenlander			Au	Stör	Elbe			ja	ja	
103	Au			Au	Stör	Elbe			ja	ja	68000
			mit Rader								
			Mühlenbach								
104	Bünzau			Bünzau	Stör	Elbe	ja	n	ja	ja	398000
105	Höllenu			Bünzau	Stör	Elbe	n	n	ja		0
106	Fuhlenau			Bünzau	Stör	Elbe	ja	n	ja		0
107	Buckener Au			Bünzau	Stör	Elbe	n	ja (A)	n	ja	444000
108	Aalbek				Stör	Elbe	n	n	ja		0
109	Schwale			Schwale	Stör	Elbe	ja	n	ja	ja	756000
110	Dosenbek			Schwale	Stör	Elbe			ja	ja	58000
111	Geilenbek				Stör	Elbe			ja	ja	59000
		23+2									
112	Krückau	4	mit Offenau		Krückau	Elbe	ja	ja (A)	ja	Ja	15000
113	Gronau				Pinnau	Elbe	ja	n (E)	ja	ja	5000
			mit								
			Mühlenau,								
			Düpenau,								
114	Pinnau	22	Bilsbek		Pinnau	Elbe	ja	ja (E)	ja	SMOLTS	0
										Ja /	
115	Bille	21			Bille	Elbe			ja	SMOLTS	231500

Die Referenzen zu den historischen Daten um 1900* entstammen Dallmer (1877); Borne (1882); Stemann (1894a+b); diversen Veröffentlichungen des Central-Fischerei Verbandes zwischen 1881- 1917; Lassen (1914); Duncker bearbeitet von Ladiges (1960). Die Hauptquelle für den Zeitraum zwischen 1960-1970** stellt die Arbeit von Gehlhaar (1972), dieser ermittelte die Daten durch eigene Erhebungen (E.) und/oder durch Fischereiberechtigten und Anglern Befragungen (A). Die Angaben zwischen 1986-1996*** wurden durch Angaben von BiFO (1983), Neumann (1986); Spratte (1989); Hartmann und Spratte (1990); Spratte und Hartmann (1992); Neumann und Schubert (1993); Hartmann und Spratte (1995); sowie persönlichen Mitteilungen durch A. Hahn (FBA Altmühlendorf) und H. Hahn (FBA Aukrug) zusammengestellt.

5. Zusammenstellung und Bewertung der gesammelten Erkenntnisse zum Monitoring von Ostseemeerforellen

5.1. HELCOM

Die Ostseeanrainer Staaten beschäftigen sich beispielsweise auf zwei Organisationsebenen mit den Lebensraum Charakteristiken und der Bestandsdynamik von Meerforellen. Zum einen erschienen unter der Leitung der HELCOM (Helsinki Kommission – Baltic Marine Environment Protection Commission) 2011 länderspezifische Reporte über den Status und den Zustand einzelner Fließgewässer mit Ostseemündung unter besonderer Berücksichtigung der Salmoniden Lachs und Meerforelle (HELCOM 2011 a-i; Abbildung 5-1). Für Details zum Umfang und den jeweiligen Status können die einzelnen Länderpublikationen kostenfrei im Internet eingesehen und heruntergeladen werden. (<http://www.helcom.fi/stc/files/Publications/Proceedings/BSEP126A.pdf>). Für Deutschland (oder einzelne Bundesländer) liegen keine Informationen im Rahmen dieser Publikationsreihe vor.

HELCOM: Helcom Salar Project



Abbildung 5-1: Darstellung der Länder, für die spezifische Informationen über den Zustand der jeweiligen Lachs- und Meerforellengewässer mit Ostseemündung zur Verfügung stehen. Die ostseeweiten HELCOM salar project Publikationen, also die länderspezifischen Reporte, und die Zusammenstellung sind öffentlich frei zugänglich (z.B. im Internet unter: <http://www.helcom.fi/stc/files/Publications/Proceedings/BSEP126A.pdf>) (HELCOM 2011 a-i).

Als Kriterien zur Ermittlung des Status der Salmoniden gelten: Das historische Vorkommen von Meerforelle in dem jeweiligen Gewässer, der Grad/die Intensität der natürlichen Produktion, die originelle Herkunft der Population, ob Bestandserhaltende/stützende Maßnahmen (Besatzaktivität; „stocking“) ergriffen wurden/werden und die momentane Habitats Verfügbarkeit für reproduktionsrelevante Stadien (z.B. Laichbetten).

Als Beispiel ist im Folgenden ein Vergleich der Gewässer bzw. der Meerforellen Populationen Dänemarks und Polens dargestellt (Abbildung 5-2). Die Angaben zu den einzelnen Kategorien entstammen den jeweiligen Länder Reporten (HELCOM 2011b; HELCOM 2011i). Zu beachten ist allerdings die stark unterschiedliche Anzahl an untersuchten Gewässern zwischen den Ländern. Der Anteil sich selbst erhaltender und natürlich reproduzierender Meerforellen Populationen liegt in dänischen Gewässern bei >75% (Hellgrüne Kategorien 1-3). In Polen bei unter 10%. Entsprechend werden die polnischen Meerforellen Populationen als zu ca. 70% aus einer Mischung von natürlicher und besetzter bzw. historischen Ursprungs bestehend, eingeschätzt (Kategorien grau 5-8). Über die Meerforellen Populationen in Deutschland liegen keine Einschätzungen (Daten?) vor.

HELCOM: Salar Project – Status salmon & sea trout

Kategorie	Status der Meerforelle im Gewässersystem	Natürliche Smolt Produktion
1 ■ 1	Natürliche, sich selbst erhaltende Produktion des historisch originalen Stamm	Gewässer mit natürlicher Reproduktion des natürlichen Meerforellen Stamms, kein Besatz von aufgezogenen Individuen seit mindestens 10 Jahren
2 ■ 2	Natürliche, sich selbst erhaltende Produktion eines ehemals besetzenden Stammes	Gewässer mit natürlicher Meerforellen Reproduktion eines ehemals besetzten Stammes, kein Besatz in den letzten 10 Jahren
3 ■ 3	Natürliche Produktion	Gewässer mit natürlicher Reproduktion von Meerforellen und ohne große kontinuierliche Besatz Historie. >90% der Smolt Produktion entstammen natürlicher Reproduktion.
4 ■ 4	Gemischte Produktion	Gewässer mit natürlicher Reproduktion aber mit einem hohen und kontinuierlichen Besatzanteil. 10-90% der Smolt Produktion ist natürlichen Ursprungs.
5 ■ 5	Gemischte Produktion mit dokumentierter natürlicher Produktion	Gewässer mit hohem kontinuierlichem Besatzanteil aber existenter natürlicher Reproduktion. 0.1-10% der Smolt Produktion sind natürlichen Ursprungs.
6 ■ 6	Potenzial	Gewässer mit der Möglichkeit für natürliche Reproduktion und mit dem Potenzial für kontinuierliche natürliche Produktion.
7 ■ 7	Besatz	Gewässer mit keiner oder nahezu keiner natürlichen Reproduktion, einem hohen Verbauungsgrad, reduzierten Reproduktionshabitaten und mit kontinuierlichem hohen Besatz. Weniger als 0.1% der Smolts sind natürlichen Ursprungs und es gibt kein Potenzial, dass sich dieser Anteil signifikant erhöhen könnte.
8 ■ 8	Historisch	Gewässer mit historischem Meerforellen Aufkommen mit natürlicher Reproduktion, aber aktuell ohne Eignung für Fischüberleben. Die Ursprungspopulation ist höchstwahrscheinlich verloren, und das Gewässer besitzt kaum Potenzial. Keine oder nur geringe Besatzmaßnahmen werden getätigt, aber keine natürliche, ursprüngliche Smolt Produktion wird erreicht.

Prozentualer Anteil der Gewässer

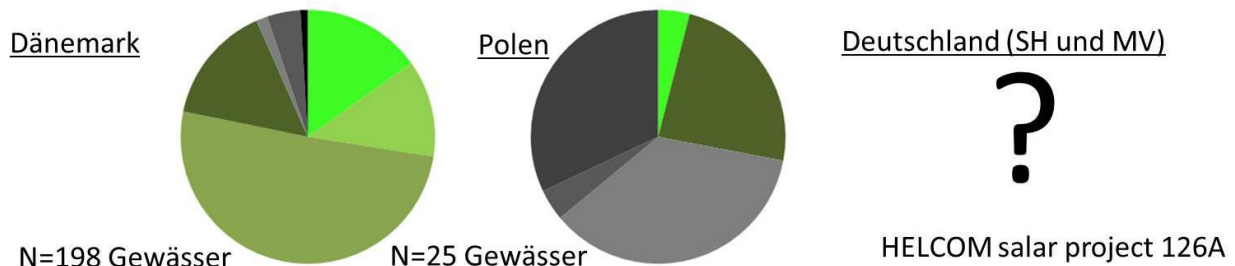


Abbildung 5-2: Kategorisierung des Zustandes von Meerforellen Populationen in Dänemark, Polen und Deutschland anhand der in den HELCOM Studien verwendeten Kategorien über den Status der Meerforelle im Gewässersystem. Datengrundlagen der Diagramme sind die jeweiligen Länderreporte aus der HELCOM Reihe (HELCOM 2011b, HELCOM 2011i).

5.2. ICES

Die zweite, sehr wichtige zwischenstaatliche globale Organisation, die sich mit der Meerforelle beschäftigt, ist der Internationale Rat für Meeresforschung ICES (International Council for the Exploration of the Sea; www.ices.dk). Der ICES ist ein Netzwerk von annähernd 4000 wissenschaftlichen Experten aus ca. 300 Instituten aus 20 Mitgliedsstaaten, die sich der fortschrittlichen und nachhaltigen Entwicklung der Meeresumwelt verschrieben haben.

Direkt mit der Ostseemeerforelle (und dem Ostseelachs!) beschäftigen sich derzeit zwei Arbeitsgruppen, die SGBALANST und die WGBAST (Abbildung 5-3). Die SGBALANST erarbeitet die methodischen Voraussetzungen, die für eine verlässliche Bestandsvorhersage benötigt werden. Diese Datenbasis wird dann wiederum in der WGBAST aufgegriffen und verwendet, um eine zutreffende Bestandsanalyse, - retrospektive und eine verlässliche zukünftige Prognose zu erarbeiten. Meist besteht eine solche Arbeitsgruppe aus 1-2 nationalen Experten, die dann gemeinschaftlich an einer Lösung bzw. Bestandsberechnung arbeiten. Ihre Berechnungen und Ergebnisse werden im Allgemeinen später als Arbeitsgruppendokumente frei verfügbar und digital veröffentlicht (ICES WGBAST 2012; ICES SGBALANST 2011). Erst seit 2013 ist wieder ein nationaler Abgesandter aus Deutschland in der WGBAST vertreten (derzeit ist es Simon Weltersbach vom Thünen Institut für Ostseefischerei in Rostock, siehe auch Anhang 10.3; Arbeitspapier über den nationalen Beitrag Deutschlands im Rahmen des WGBAST Meetings 2013).

ICES: Internationaler Rat für Meeresforschung



Arbeitsgruppen:

zumeist mind. 1-2 nationale Experten pro Nation (bis 2012 für Deutschland keiner!)

SGBALANST: Untersuchungsgruppe über fehlende Datengrundlage für Bestandsabschätzung

WGBAST: Arbeitsgruppe Ostseelachs- und Ostseemeerforelle

www.ices.dk

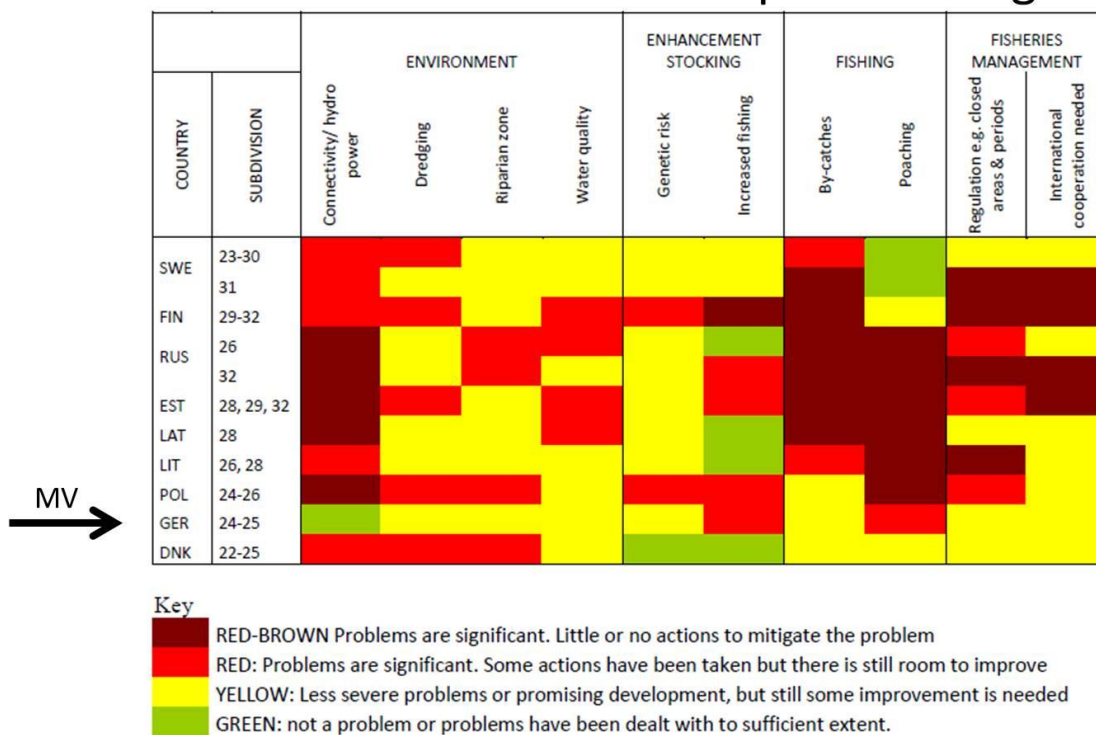
Abbildung 5-3: Wichtige Arbeitsgruppendokumente des Internationalen Rates für Meeresforschung ICES, die sich mit der Meerforelle in der Ostsee beschäftigen. Zum einen von der Arbeitsgruppe SGBALANST, die sich methodisch mit der fehlenden Datengrundlage für eine mögliche Bestandsabschätzung der Meerforelle beschäftigt; zum anderen das der WGBAST, der Arbeitsgruppe des Ostseelachses und der Ostseemeerforelle, dessen Ziele die Untersuchung der Bestandsentwicklungen der beiden Fischarten sind, mit dem langfristigen Ziel der Erarbeitung einer verlässlichen zukünftigen Bestandsprognose. (ICES WGBAST 2012; ICES SGBALANST 2011)

Eine Synthese der neuesten nationalen Wissensstände über die Ostseemeerforelle konnte im Rahmen eines Workshops in Helsinki 2011 erstellt werden (Pedersen et al. 2012; http://www.aqua.dtu.dk/english/~media/Institutter/Aqua/Publikationer/Forskningsrapporter_201_250/248_2012_workshop_on_baltic_sea_trout.ashx). Auf diesem Workshop wurden auch erstmalig wieder einige Ergebnisse und Informationen über Meerforellen und Meerforellenforschung in Deutschland durch Harry Hantke (Verein für Fisch und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern e.V.) vorgestellt. Diese Informationen beziehen sich aber ausnahmslos auf die in Mecklenburg-Vorpommern durchgeführten Projekte – keinerlei Informationen konnten aus Schleswig-Holstein dargestellt werden.

5.2.1. Problemfelder der Ostseemeerforellen

In der Zusammenführung aller nationalen Ergebnisse (Abbildung 5-4) zeigten sich für die Ostseemeerforellen verschiedene Problemfelder (Umweltaspekte, zusätzliche Besatzmaßnahmen, Fischereiaktivitäten, Fischerei-Management).

ICES: In diesen Bereichen werden die größten Probleme für die Meerforellen Populationen gesehen



Pedersen et al (2012)

Abbildung 5-4: Einschätzung von nationalen Experten (MV=Einschätzung ausschließlich für Mecklenburg-Vorpommern geltend) über das Gefährdungspotenzial einzelner Umwelt-, Besatz-, Fischerei- oder Management-Aspekt auf die Meerforellenpopulationen in verschiedenen Subdivisionen der Ostsee. Farbencodes sind wie folgend: Braun-Rot: größtes Gefährdungspotenzial, wobei noch keine Lösungsansätze gefunden bzw. umgesetzt sind; Rot: signifikante Probleme, erste Maßnahmen zur Überwindung dieser Probleme sind getroffen; Gelb: Weniger starke, aber existierende Probleme. Maßnahmen vorhanden, die aber noch verbesserungswürdig sind; Grün: Unproblematisch bzw. Problemlösungen sind ausreichend. (Aus Pedersen et al 2012)

Die Intensität dieser Probleme wurde jedoch in den Ostseeanrainer Staaten verschieden stark eingeschätzt. Dies gilt auch für den regionalen Aspekt in ICES Subdivisionen. Außer in Mecklenburg-Vorpommern, werden ostseeweit immer noch anhaltend die Konnektivität und die Durchgängigkeit der Fließgewässer als höchstproblematisch eingeschätzt (Abbildung 5-4). Ebenso wird der Effekt durch Fischerei (kleinere Meerforellen auch als Beifang) und auch illegale Fischerei (Schwarzfischerei) als signifikant und in Zukunft als dringend zu lösendes Problem eingestuft. Die Fischerei Management relevanten Probleme werden hauptsächlich in der östlichen Ostsee als sehr gravierend angesehen. Keine Probleme hingegen werden in Dänemark durch verstärkten fischereilichen Druck auf natürliche Meerforellen Populationen gesehen, der durch zusätzliche Besatzmaßnahmen ausgelöst werden könnte (Abbildung 5-4). Des Weiteren gehen die dänischen Experten nicht davon aus, dass auch die genetische Zusammensetzung der einzelnen Populationen durch zusätzliche Besatzmaßnahmen gefährdet sein. Dies steht im Gegensatz zu den Einschätzungen der polnischen und finnischen Experten, die dies für Ihre Gebiete als ein signifikantes Problem ansehen.

5.2.2. Produktion bzw. Status der Ostseemeerforellen Populationen

Die Produktionsermittlung und die Beschreibung des Status von Meerforellenbeständen sind nicht ohne weiteres lediglich durch fischereibezogene Daten aus der kommerziellen oder Freizeitfischerei möglich. Der Status der jeweiligen Populationen in den einzelnen Ostsee-Anrainerstaaten ist unterschiedlich (Abbildung 5-5). Daher ist es wichtig, vergleichbare Standards und Kriterien in allen betreffenden Regionen zu schaffen und diese auch anzuwenden.

Auf Basis der HELCOM Kriterien: [1] Das historische Vorkommen von Meerforelle in dem jeweiligen Gewässer, der Grad/die Intensität der natürlichen Produktion, die originelle Herkunft der Population, ob Bestandserhaltende/stützende Maßnahmen (Besatzaktivität; „stocking“) ergriffen wurden/werden und die momentane Habitats Verfügbarkeit für reproduktionsrelevante Stadien (z.B. Laichbetten) und der [2] durch Elektrofischerei ermittelten Anzahl von Parr Stadien, konnte ein einheitliches System zur Beschreibung der Produktionsleistungen einzelner Gewässer gefunden werden (Pedersen et al 2012).

Abbildung 5-5 stellt die Produktivitätsleistung von Gewässern in den jeweiligen Nationen dar. Dabei reflektiert die Größe der jeweiligen Symbole die Anzahl der untersuchten und in die Analyse einbezogenen Gewässer. Die gewässerspezifische Produktionsleistung an Jugendstadien ist in drei Kategorien eingeteilt worden: Grün spiegelt den Anteil an Gewässern wieder, der mehr als 80% seiner möglichen Produktivität erreicht, gelb ist der Anteil dargestellt, der 50-80% erreicht und rot ist der relative Anteil der Gewässer, in denen weniger als 50% der möglichen Produktivität erreicht wird. Die Erläuterung und die Methodik, mit der von potenzieller auf realisierte Jugendstadien Produktivität geschlossen wird, erläutert der kommende Abschnitt.

ICES: Erstellung eines vergleichbaren Systems zur Abschätzung der potenziellen Smoltproduktivität von Gewässern

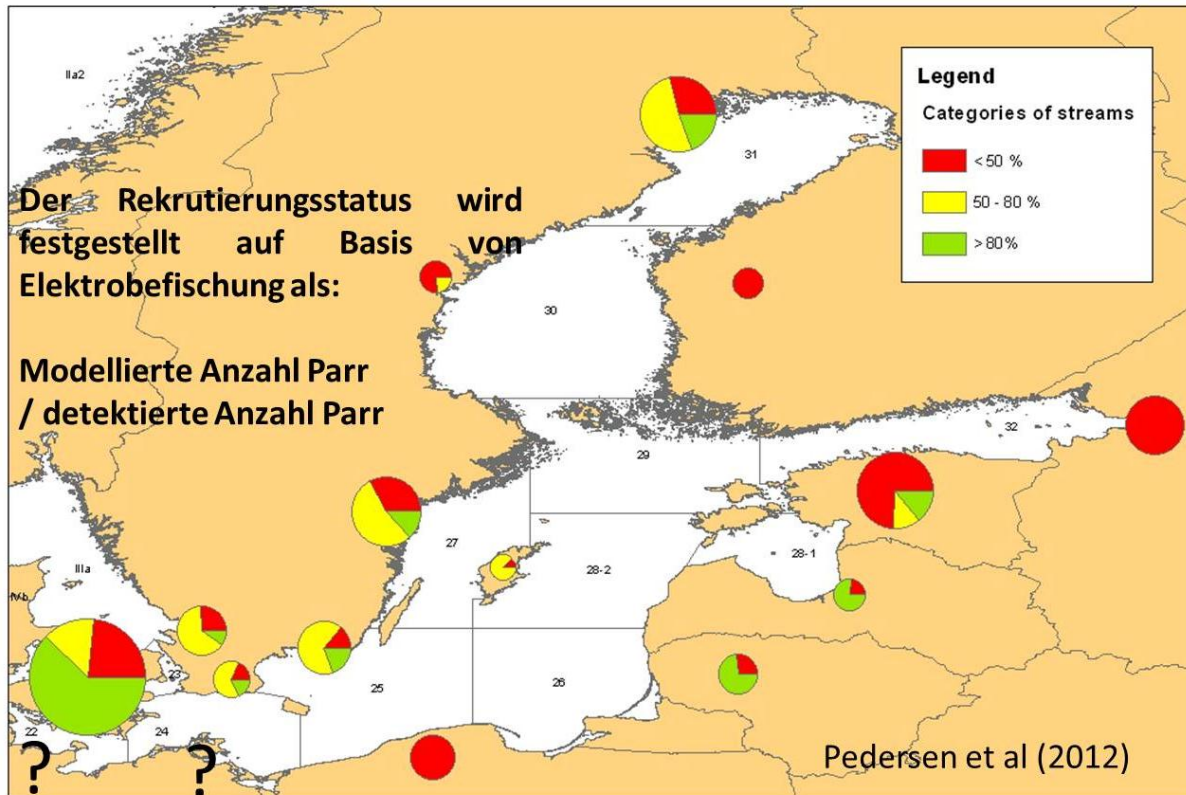


Abbildung 5-5: Vergleichende Produktivitätsdaten für Meerforellen Populationen nach Herkunfts- und Produktivitäts-Niveaus (nach HELCOM Klassifikation und für Bestände mit überwiegend genetischer Integrität). Die Größe der Symbole spiegelt die Anzahl der jeweils eingehenden Untersuchungsgewässer wieder. Folgender Farbencode wurde verwendet: Rot: Produktionsleistung <50%; Gelb: Produktionsleistung 50 - 80%; Grün: Produktionsleistung >80%. (Status der Ostseemeerforellen aus Pedersen et al 2012, modifiziert). Für Meerforellenbestände aus Deutschland liegen keine Informationen vor.

5.2.3. Methodik der Produktivitätsbestimmung: der Parr Habitat Index

Als ein zentrales Ergebnis dieser vorliegenden Recherchearbeit wurden die Methoden anderer Ostseelationen zur Abschätzung ihrer nationalen Meerforellenaufkommen zusammengetragen (HELCOM 2011a-i; ICES WGBAST 2012; ICES SGBALANST 2011; Pedersen et al. 2012). **Das Parr Stadium wird hinsichtlich der ermittelten Parr Dichten auch als Rekrutierungs-Index verwendet** (ICES SGBALANST 2011). Durch das Zusammenführen von Gewässerstrukturdaten und dem jährlichen Monitoring durch Elektrofischung der Parr-Stadien wird die Produktivität berechnet. Das Parr Stadium wird definiert, als junge Forellen, die das Laichbett verlassen aber noch nicht das Smolt Stadium erreicht haben. Es kann auch eine weitere Differenzierung nach 0+ und älter vorgenommen werden. 0+ bedeutet, die Tiere sind jünger als ein Jahr alt, also unter Jährlinge.

5.2.3.1.1. Index Gewässer

Es existieren in die Ostsee mündende **Index Gewässer**, in denen jährliches Monitoring der Rekrutierung durch Elektrofischung und die Aufnahmen verschiedener Lebensstadien (Parr, Smolts, adulte Laicher, Laichbetten) der Meerforelle intensiv durchgeführt werden. Die Habitat Eignung der Gewässer wird pro ICES Subdivision erstellt. In der Praxis sind die Daten der ICES Subvisionen 21-25 zusammengefasst worden und haben so eine Anzahl von 35 Gewässern erreicht. Diese wurden mindestens schon von 2000 bis 2011 befischt. Die genauen Gewässer bzw. deren Abschnitte zur Erstellung der Referenz Produktivität aus Dänemark, Polen und Schweden sind in Tabelle 5-1 gelistet (ICES WGBAST 2012). Typische Habitate von Meerforellen Parr wurden in kleinen Gewässern ausgewählt und diese Stellen anschließend beprobt.

Tabelle 5-1: Gewässerabschnitte dänischer, polnischer und schwedischer Gewässer, die als Referenz für die Abschätzung zwischen Lebensraumindex (Habitat Score) und Parr Anzahl (Trout average per 100m²) herangezogen wurden (ICES WGBAST 2012, Seiten 262 und 278).

ICES Subdiv.	Country	River	Site	Habitat score	Trout aver. per 100 m2	CV	Trend (Pear.r)	Recruitmer status
21	Denmark	Brøndstrup Mølleå	st 19	3	75,86	19,81	-0,904	79,88
21	Denmark	Elverdams Å st2	st 2	2	84,40	17,57	0,272	94,27
21	Denmark	Møllebæk	st 20	3	168,57	11,88	0,054	112,93
22	Denmark	Fruerskov Bæk	st 7	2	177,88	13,39	0,163	101,01
22	Denmark	Kolding Å	st 6	3	299,14	4,71	-0,296	113,84
22	Denmark	Stavids Å	st 4	3	84,10	19,50	0,292	93,29
22	Denmark	Storå	st 5	1	41,89	11,40	0,204	82,26
22	Denmark	Vejstrup Å	st 3	2	73,21	18,65	-0,002	108,02
24	Denmark	Lollikebæk	st 1	1	88,37	44,24	-0,021	81,41
25	Poland	Łeba	Okalica-Robex	2	165,20	4,78	-0,262	122,28
25	Poland	Parzęta	Świerznica	2	42,63	13,09	-0,364	82,13
25	Poland	Parzęta	Ponik	2	117,84	9,09	0,323	104,39
25	Poland	Parzęta	Zaspianka	3	38,49	11,75	-0,190	83,75
25	Poland	Ślupia	Głazna-dopływ	2	63,50	10,04	-0,993	103,08
25	Poland	Ślupia	Głazna-mostek	2	33,14	34,09	-0,606	89,97
25	Poland	Ślupia	Skotawa	1	8,28	19,47	-0,730	58,93
25	Poland	Wieprza	Kępcie	1	27,00	14,64	0,287	92,60
23	Sweden	Halmstadsbäcken	Sireköpinge kyrka	3	111,69	11,43	0,026	113,56
23	Sweden	Råån	Nymölle (Gantofta)	1	96,77	9,45	0,126	153,38
23	Sweden	Råån	Rågård (Tågarp)	2	153,83	24,98	-0,456	106,00
23	Sweden	Ramlösbäcken	Lussebäcken	3	107,16	18,59	0,109	111,06
23	Sweden	Risebergabäcken	Bulltofta Riseberga	3	84,14	23,31	0,109	93,30
23	Sweden	Sege å	L:a Mölleberga	1	18,93	34,67	-0,751	82,53
23	Sweden	Sege å	L. Svedala	3	2,40	144,12	0,170	20,35
24	Sweden	Kulleån	Kullemöllabäcken	2	273,14	15,63	0,038	125,62
24	Sweden	Örupsån	Landsvägsbron	1	141,30	35,09	0,410	112,62
24	Sweden	Trunnerupsbäcken	Trunnerupsbäcken	3	258,59	5,72	0,454	97,51
25	Sweden	Lyckebyån	Mariefors	1	18,38	13,70	-0,130	96,90
25	Sweden	Tostarpsbäcken	Ottarp	3	164,59	7,21	0,285	101,91
25	Sweden	Verkaån	Nedstr Hallamölla	2	53,09	14,14	-0,626	112,58
25	Sweden	Verkaån	Uppstr Öradekaren	1	24,11	22,64	-0,697	93,09

Aktuelle Entwicklung 5-1 → Gibt es geeignete Indikator-Fließgewässer (Index River) die den gesetzten Kriterien der ICES Experten Gruppen entsprechen?

Derzeit benötigt man eine solide Datengrundlage durch Elektrofischung (beispielsweise von 2000-2008) um den Jungfisch Rekrutierungsindex zu bekommen und davon ausgehend, eine Aussage über den aktuellen Rekrutierungsstatus zu erhalten. Die Empfehlung der ICES Experten ist eine mindestens 10 Jahre andauernde (2 Generationen!) Aufnahme, die auch dann längerfristige Tendenzen erkennen ließe. Für Kurzzeittrends würden 5 Jahre ausreichend sein.

5.2.3.1.2. Strukturdaten und Meerforellen Parr Lebensraum Eignung (THS = Trout Habitat Score)

Um die Elektrofischungen dieser Index Gewässer mit den Befischungen **anderer Gewässer** vergleichen zu können, wird eine simple vereinfachte Parr Habitat Klassifizierung benötigt. Dabei ergab sich eine Prioritätenliste mit sechs Umweltparametern:

1. Gewässerbreite (stream wetted width)
2. Geschätztes Gefälle des untersuchten Teilgebietes
3. Fließgeschwindigkeit
4. Durchschnittliche/vorherrschende Tiefe
5. Dominierendes Sohlsubstrat
6. Beschattung

Daraus resultiert eine Kategorisierung (Tabelle 5-2), die kumulativ die Eignung eines Gewässers auf Basis der erhobenen abiotischen Umweltparameter für Meerforellen Parr darstellt (ICES SGBALANST 2011 Seite 32).

Tabelle 5-2: Ermittelte Meerforellen Parr Lebensraum Eignung – Parr Habitat Score (ICES SGBALANST 2011)

Ermittelte Meerforellen Lebensraumeignung – Habitat score -			
	0	1	2
Gewässerbreite (m)	>10	6-10	>0.5-<3
Gefälle eines Abschnitts (%)	<0.2 & >8	0.2-0.5 & 3-8	>0.5<3
Fließgeschwindigkeitsklasse	langsam/still	schnell	moderat
Durchschnittliche/dominierende Tiefe (m)	>0.5	0.3-0.5	<0.3
Dominierendes Substrat	Fein	Große Steine, Brocken oder Sand	Kiesig-Steinig
Beschattung (%)	<10	10-20	>20

Die Meerforellen Habitat Eignungsklasse (Trout Habitat Score = THS) ist die Summe der individuellen Punkte der sechs beschreibenden Umweltfaktoren und liegt entsprechend der möglichen Punkteanzahl zwischen 0 und 12. →

THS = Breite + Gefälle + Fließgeschwindigkeit + Tiefe + Substrat + Beschattung (ICES SGBALANST 2011).

Am Beispiel von mehr als 3200 Elektrofischungen aus Südschweden ist eine sehr gute Beziehung zwischen der Habitat Eignung und der ermittelten Anzahl von Parr/100m² zu beobachten (Abbildung 5-6). Daraus resultiert die folgende Einordnung in Meerforellen Habitat Eignungskategorien (THS) unter Berücksichtigung der Gefälle Informationen der jeweiligen befischten Stationen:

Habitat Eignungsklasse -Trout Habitat Score-	THS mit Information über Gefälle
0	<6
1	6-8
2	9-10
3	11-12

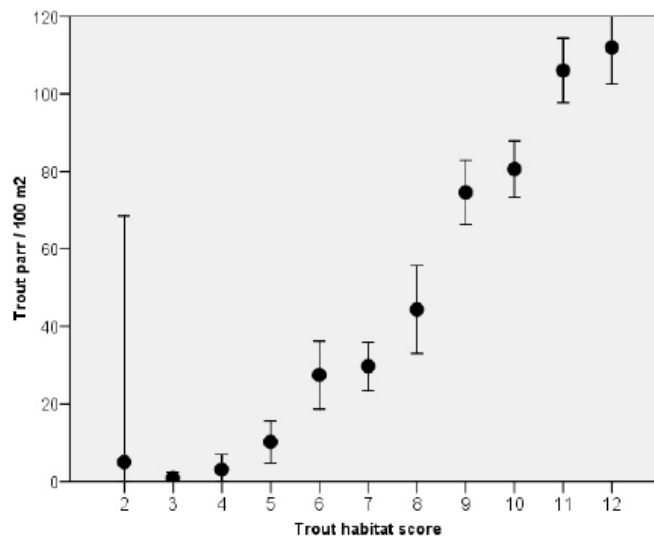


Abbildung 5-6: Durchschnittliche Häufigkeit von Meerforellen Parr ($\pm 95\%$ Konfidenz-Intervall) für jede Forellen Makrohabitat Eignungskategorie (THS); n=3213 Elektrofischungen aus Südschweden. (ICES SGBALANST 2011)

Für Gewässer in Dänemark liegt in der Regel keine ausreichend genaue Beschreibung des Gefälles der jeweiligen Abschnitte vor. Deshalb wurde diese Angabe nun aus der Klassifizierung herausgenommen. Dementsprechend ergibt sich eine Maximalpunktzahl von 10 (statt 12) Habitat Punkten (Abbildung 5-7). Somit resultiert folgende Einordnung in Meerforellen Habitat Eignungskategorien (THS) ohne Gefälleinformationen:

Habitat Eignungsklasse -Trout Habitat Score-	THS ohne Information über Gefälle
0	<4
1	5-6
2	7-8
3	9-10

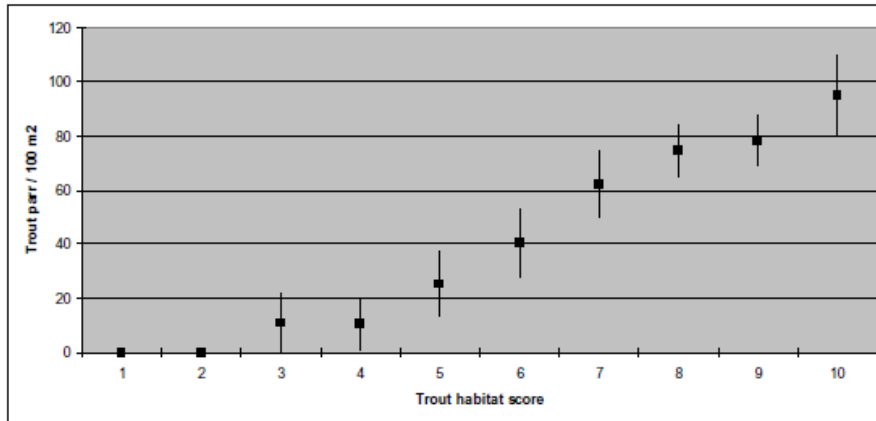


Abbildung 5-7: Durchschnittliche Häufigkeit von 0+ Meerforellen Parr ($\pm 95\%$ Konfidenz-Intervall) für jede Forellen Makrohabitat Eignungskategorie (THS); n=1832 Elektrofischungen aus Dänemark [nicht ausschließlich Ostsee Zuflüsse]. Das Makrohabitat enthält keine Angaben über Gefälle, daher sind maximal 10 Habitat Eignungspunkte erreichbar.

5.2.3.1.3. Zusammenfassung und Anpassungen

Für jede Probenahme Stelle wurde die Habitat Eignung (Habitat score) für Meerforellenbrut nach den aufgestellten Kriterien in einem 4-Punkte (von 0 bis 3) Bewertungssystem festgelegt. Innerhalb des Ostseeraumes wurde ein Jahresdurchschnitts-Temperaturbereich von 0-8°C abgedeckt. Für jeden Probenahme Ort wurde die Wasserqualität entweder als gut, durchschnittlich oder schlecht nach Kriterien der SGBALANST eingeschätzt (ICES SGBALANST 2011). Die ermittelten Abundanzen der Parr-Stadien wurden $\log_{10}(x+1)$ transformiert, um die Varianzen zu minimieren und eine verbesserte Anpassung an eine Normalverteilung zu erreichen. Es kann sein, dass die in den Gewässern gefundene Anzahl an Parr nicht durch das Gewässer selber, sondern durch die Gesamtpopulationsgröße der Meerforellen beeinflusst ist. Außerdem müssen Anpassungen an Klima und effektiver Gewässerbreite berücksichtigt werden. Daraus ergibt sich die folgende Beziehung einer vorhersagbaren Abundanz für ein Gewässer: [Formel aus ICES WGBAST 2012 (Seite 294)]

$$Parr(\log_{10}) = 1,890 - (1,153 + Wetted\ width(\log_{10})) + (0,079 \cdot Aver.\ air\ temperature)$$

($r^2=0,542$, Anova; $F_{2,66}=41,2$, $p<0,001$).

5.2.3.1.4. Vorgehensweise Parr Habitat Index Bestimmung in Schleswig-Holstein

Schematisch ist in Abbildung 5-8 dargestellt, welche Daten ermittelt werden müssen, um einen solchen Index für Schleswig-Holstein zusammenzustellen. Anhand von fünf ermittelten Gewässerstrukturkriterien (Gewässerbreite, Fließgeschwindigkeit, Durchschnittliche Tiefe, Dominierendes Substrat, Beschattung) wird die Eignung des Lebensraums für Meerforellen Jugendstadien „Parr“ (0+ bzw. 1+ Gruppe) abgeleitet.

Die einzelnen erreichten Werte für diese Kriterien werden aufsummiert und ergeben dann den 4-stufigen Parr-Habitat Index (Abbildung 5-8A). Die Anzahl an dort natürlicherweise vorkommenden Parr-Individuen wurde und wird z.B. in dänischen Gewässern durch Elektrofischerei erhoben (Abbildung 5-8B) und kann dann in Relation zu der tatsächlich ermittelten Häufigkeit von Meerforellen Parr gesetzt

werden (Abbildung 5-8C-E). Die Summe dieser nationalen Inventuren ergibt einen regionalen, nach ICES Subdivisionen aufgeschlüsselten, ostseeweiten Überblick der zurzeit aktuellen Produktionsleistung der Gewässer hinsichtlich von Meerforellen Jugendstadien (Abbildung 5-5).

Entwicklung des Meerforellen Parr-Habitat Index:

- A**
- Gewässerbreite (0,1,2 Punkte)
 - Fließgeschwindigkeit (0,1,2)
 - Durchschnittliche Tiefe (0,1,2)
 - Dominierendes Substrat (0,1,2)
 - Beschattung (0,1,2)

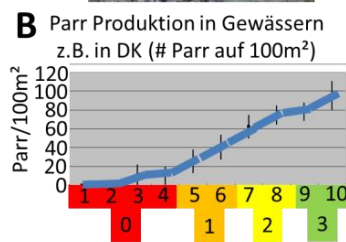


Meerforellen Parr Habitat Summe Punktzahl
(Sea Trout Habitat Score THS)

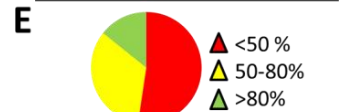


Es wird vom ICES empfohlen,
dass Elektrofischungsstrecken nach dem
4-stufigen Meerforellen Parr -
Habitatsklassifizierungssystem (THS)
charakterisiert werden sollten

www.ices.dk (SGBALANST 2011; WGBAST 2012)



SH 2013 (hypothetisch!): Realisierte Produktivität in Ostsee Zuflüssen



D realisierte Produktivität in %
von möglicher Produktivität

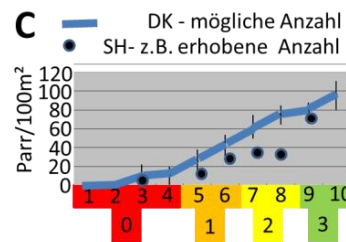


Abbildung 5-8: Schematische Darstellung der notwendigen Schritte zur Erhebung des Meerforellen Parr-Habitat Index bis zur Ermittlung der realisierten Parr-Produktivität in Schleswig-Holsteinischen Ostsee Zuflüssen. (A) Recherche der notwendigen gewässermorphologischen Daten aus dem Strukturverzeichnis bzw. Anlagenverzeichnis und WRRL Datensätzen in Kombination mit ggf. notwendigen eigenen Erhebungen. Diese Güte der Parameter ergibt in Summe den Meerforellen Parr-Habitat Index. (B) Daten über die Produktionskapazität von Gewässern, stehen aus Gewässern mit überwiegend natürlicher Reproduktion aus >3000 Elektrofischungen in Dänischen Gewässern zur Verfügung. (C) Durch Elektrofischung während des Spätsommers werden repräsentative Abschnitte in Gewässern auf ihre Parr-Abundanz hin untersucht, und gleichzeitig die Gewässer hinsichtlich ihres Parr-Habitat Index klassifiziert. Dies liefert Individuen Zahlen pro Fläche oder Gewässerstrecke. (D) Das Verhältnis der möglichen Parr-Anzahl zur tatsächlich gemessenen Anzahl zeigt an, inwieweit die Produktionskapazität ausgeschöpft wird. (E) Die Summe der Ergebnisse aller untersuchten Gewässer mit hinreichender guter Datenlage liefert dann die Gesamt Produktivität an Meerforellen Parr-Jugendstadien an der Schleswig-Holsteinischen Ostseeküste. Dies ist dann vergleichbar mit anderen Ostseestaaten und Gebieten (Analog Abbildung 5-5).

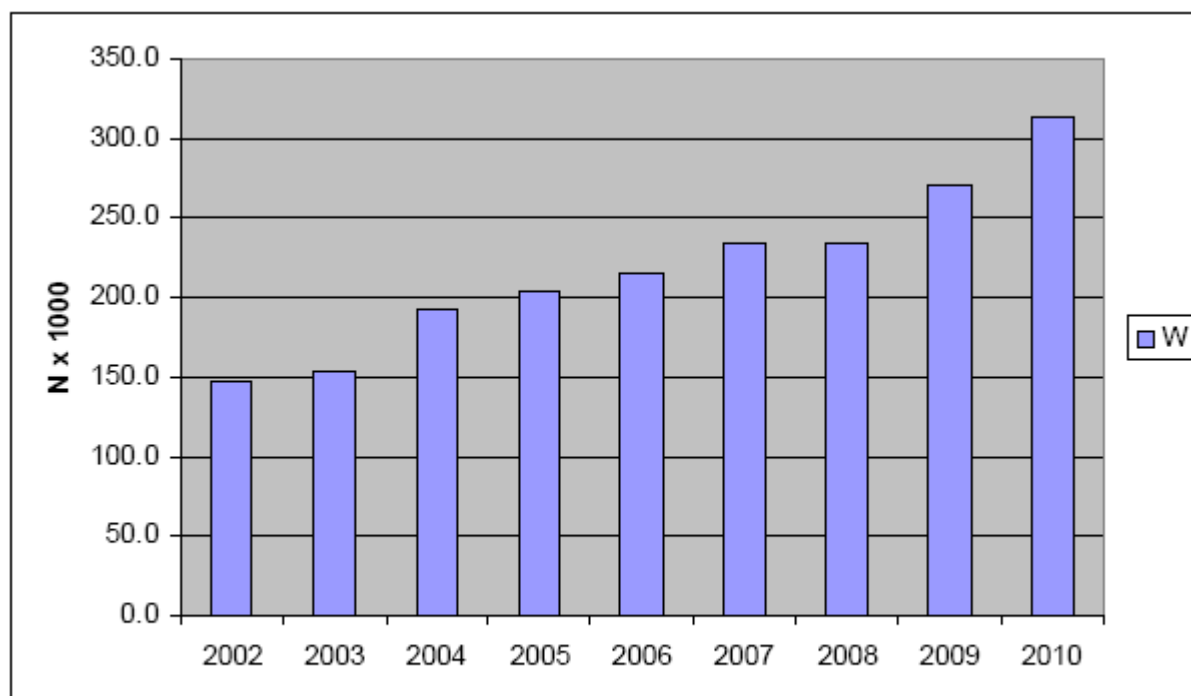
5.3. Dänemark

Die aktuellste Darstellung über die Aktivitäten in Dänemark wird in dem nationalen Beitrag Dänemarks zum HELCOM Salar Projekt (HELCOM 2011b), sowie im dänischen Vortrag (<http://www.staff.dtu.dk/stped/~media/stped/Sea%20trout%20in%20Denmark%202011.ashx>) und dem Bericht auf dem Workshop on Baltic Sea Trout 2011 in Helsinki vorgestellt (Pedersen et al 2012).

In einem Überblicksartikel stellt G. Rasmussen die wissenschaftlichen Untersuchungen und management-relevanten Vorgehensweisen des dänischen Meerforellen Programmes vor (Rasmussen 2006; oder auch in Auszügen und Bildern als Präsentation im Internet z.B. http://www.rktl.fi/www/uploads/Kalatiedostot/Sea%20Trout%20Workshop,%20Kotka%202006/rasmussen_seatrout_kotka_1.pdf). Ein im Internet verfügbares Handbuch über einige wichtige dänische Fischerei Management Maßnahmen ist unter www.fiskepleje.dk seit 2002 verfügbar und stellt die wichtigsten Informationen über die Fischarten vor, sowie aktuelle Ergebnisse aus der Wissenschaft bzw. Administration und Gesetzgebung frei verfügbar und z.T. auch mehrsprachig dar.

5.3.1. Smoltproduktion

Eine Abschätzung ergibt eine Smoltproduktion von 0.851 Millionen Smolt aus 360 Gewässer(Fluss)Systemen in Dänemark im Jahre 2006. Werden ausschließlich „wild“ erzeugten Smolts in den ICES Subdivisionen 22-25 der Ostsee berücksichtigt, liegt diese Zahl für 2006 bei ca. 0.215 mio Stück (Abbildung 5-9). Eine zeitliche Entwicklung dieser Smoltproduktion von 2002 – 2010 zeigt einen ansteigenden Verlauf mit einer Verdoppelung in den letzten untersuchten neun Jahren (Abbildung 5-9).



Production of wild sea trout smolt in ICES SD 22-25

Abbildung 5-9: Smoltproduktion aus dänischen Gewässern mit Mündung in ICES Subdivisionen 22-25 aus Quelle: (<http://www.staff.dtu.dk/stped/~media/stped/Sea%20trout%20in%20Denmark%202011.ashx>)

5.3.2. Besatz

Großflächig angelegte Besatzprogramme für Forellen wurden ab 1987 initiiert, die nahezu alle Gewässer abdeckten. Sie umfassten sowohl Süß- als auch Salzwasser, sowie Brut, Halbjährlinge, Jährlinge und Smolts. Diese Besatzprogramme wurden in enger Kooperation mit (lokalen und nationalen) Anglerverbänden und anderen Interessensgruppen (z.B. Fischereiverbänden) durchgeführt (Rasmussen 2006). Die Besatzzahlen wurde über die "Carrying capacity" eines Abschnittes des Gewässers bestimmt, also, derjenigen Anzahl von Fische, die für einen Lebensraum noch tragbaren ist (Wachstum/Räuber-Beute/Unterstand etc.). Diese Abschätzung der Anzahl beruht auf den Beschreibungen des physikalischen Lebensraumes (Habitat) in Kombination mit dem lokalen Monitoring der Fischfauna methodisch basierend auf Elektrofischerei (Bohlin et al. 1989). Insgesamt gibt es in Dänemark ca. 7000 Elektrofischereistationen von denen ca. 1000 Jährlich befischt werden. Demzufolge ergibt sich ein 7 jähriger Monitoring Zyklus, der dann Informationen über den Erfolg von Besatz Maßnahmen in schmalen bis mittelbreiten (0-7m Breite) Gewässern liefert (Rasmussen 2006). Eine grundlegende Änderung der Besatz Strategie - bzw. der Herkunft des Besatzmaterials findet seit 2006 statt. Der Besatz von Forellen ist nun ausschließlich auf die Nachkommen aus wild-gefangenen, lokalen Beständen (F1-Generation) umgestellt (Rasmussen 2006). Die Produktion von Besatzmaterial aus domestizierten Beständen zum Zwecke des Wildbesatzes in Gewässer ist nun nicht mehr gestattet. Im Zeitraum von 2002 bis 2010 hat eine kontinuierliche Reduktion der Besatzmenge stattgefunden (Abbildung 5-10).

Die heutige Strategie im dänischen Meerforellen Management setzt auf die Habitat Restoration anstatt auf die Besatzaktivität, da die Anpassungsfähigkeit der natürlich („wild“) produzierten Nachkommen sehr viel höher ist, und damit eine größere Überlebenschance besteht, als bei Besatzmaterial. Zusätzlich muss natürlich eine geeignete Abwanderungs- bzw. Aufstiegsmöglichkeit im jeweiligen Gewässer vorhanden sein (Stig Pedersen, DTU-AQUA persönlicher Kommentar).

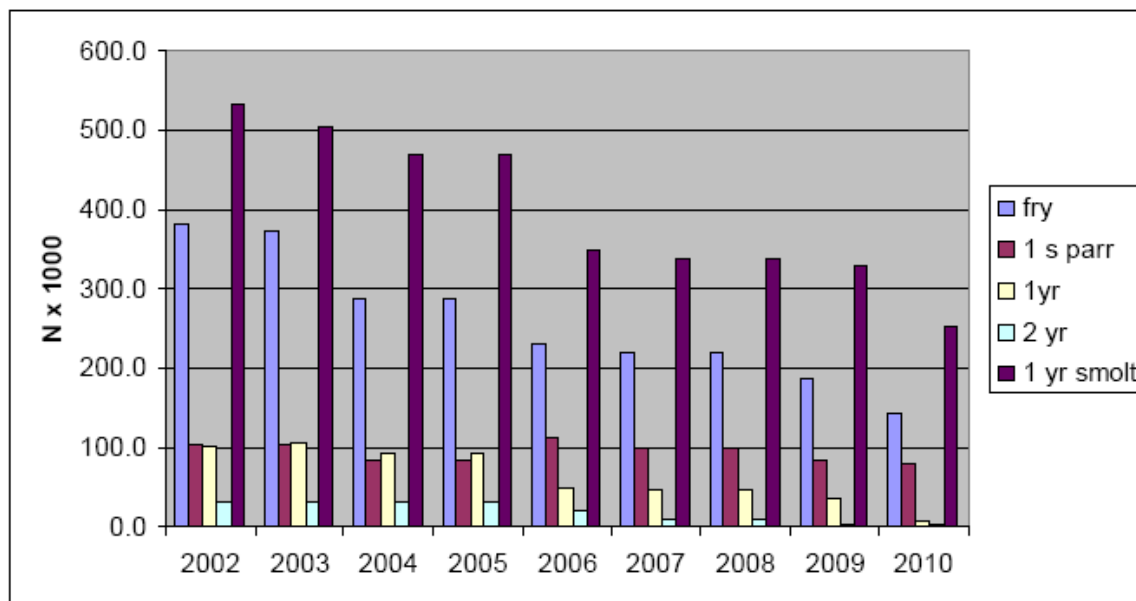


Abbildung 5-10: Besatzaktivität von verschiedenen Meerforellen Lebensstadien in Dänemark. Kontinuierliche Reduktion in der Anzahl im Zeitraum 2002 bis 2010. Quelle: (<http://www.staff.dtu.dk/stped/~media/stped/Sea%20trout%20in%20Denmark%202011.ashx>).

Es wurden und werden in Dänemark eine Reihe von genetischen Untersuchungen über die Interaktionen zwischen Besatz-Forellen und sich natürlich im jeweiligen Gewässer reproduzierenden Forellen durchgeführt. Ein Überblick ausgewählter Ergebnisse folgt in Abschnitt 7.2.

5.3.3. Monitoring- Parr und Smolts

Viele Meerforellen Projekte konzentrierten sich in Dänemark auf den Effekt von Besatzmaßnahmen auf die Populationsdynamik und Zusammensetzung. Dabei wurden sowohl interne als auch externe Markierungsmethoden verwendet (Siehe Abschnitt 6.2 – Markierungsmethoden) um die Überlebensraten von domestiziertem und wild (natürlich) aufkommendem Nachwuchs zu vergleichen (Angaben in Rasmussen 2006). Außerdem werden seit Mitte der 1990 Jahre andere Methoden wie DST, telemetrische Markierungen, Elektrofischerei, Unterwasservideosysteme und Schnorcheln eingesetzt, um Lebensraum und Verhalten der Fische zu erfassen, beobachten und zu analysieren (Rasmussen 2006).

Anhand der Lebensraumkartierung der Gewässer wurde hinsichtlich der Habitat Ansprüche für Meerforellen Parr ein Lebensraumindex erstellt. Dieser Index wurde dann mit den Parr Anzahlen aus natürlicher Reproduktion (Meerforellen Aufkommen) verbunden, und diese Methode liefert dann die gewässerspezifische Antwort z.B. auf die Frage: Wie viele Parr Stadien produziert mein Gewässer? (Vergleiche Abschnitt 5.2.3 – Methodik Habitat Index – Abbildung 5-5)

Die Populationsdynamik, also die Anzahlen, das Wachstum, die Sterblichkeit, der Wegfraß und die Smolt Produktionen von Bachforellen (stationäre Form) und Meerforellen (migrierende Form) wurden in Haupt- und Nebenarmen verschiedener Gewässersysteme über mehrere Jahre untersucht. Mehrjährige Untersuchungen sind deshalb so wichtig, um die natürliche Schwankungsbreite bzw. Variationen in den untersuchten Parametern zu erfassen. Insbesondere, wenn die Elektrofischung in einigen dieser Gewässern nur alle 7 Jahre stattfindet (Rasmussen 2006). Wichtig in diesen Zusammenhang sind die möglichen Unterschiede zwischen kleinen Gewässern, die typischerweise mit Brut oder Fingerlingen besetzt werden, und großen Gewässersystemen – diese sind in der Regel noch nicht ausreichend gut erfasst worden! (Rasmussen 2006).

Um die Smoltproduktion abzuschätzen werden in Dänemark verschiedenen Methoden eingesetzt. Am häufigsten ist es eine Kombination aus akustischer oder telemetrischer Überwachung gekoppelt mit sogenannten Smoltfallen (Siehe Abschnitt 6.2.7 - Smoltfallen). Damit können sowohl reine Smolt Anzahlen (Überleben bzw. Sterblichkeiten) oder auch Verhaltensaspekte (Abwanderungszeitraum, Besatz vs. natürliche Produktion) analysiert werden. Eine Kombination aus Telemetrie Untersuchung und Smoltfallen benutzten Aarestrup und Kollegen (2002), um die Anzahl von Smolts abzuschätzen, die erfolgreich die Wanderung ins Meer schafften. Ein zentrales Ergebnis dieser Studien war, dass die Sterblichkeit der Smolts in kleinen Seen oder künstlich geschaffenen Reservoirs substanziell höher war, als in Flüssen. Hauptsterblichkeitsursache ist der Wegfraß durch andere Fische oder Vögel (Jepsen et al. 1998).

Aktuelle Entwicklung 5-2 → In Dänemark ist das Wissen über alle Lebensstadien der Meerforellen in den letzten 20 Jahren massiv verbessert worden. Meerforellen Populationsuntersuchungen finden in Dänemark kontinuierlich statt und das Monitoring Verfahren der Wahl auf das Parr-Lebensstadien ist die jährliche Elektrofischung, für Smolt Untersuchungen werden Markierungsexperimente mit Smoltfallensystemen kombiniert.

Empfehlung 5-1 → aus schwedischer Sicht (Erik Degerman⁶): Zunächst sollten die in Frage kommenden Gewässer nach dem standardisierten Lebensraum Index (Habitat Score) für die Meerforelle klassifiziert und die Parr Abundanz anhand von Elektrofischungen bestimmt werden (Degerman und Sers 1999, Degerman 2010). Dies sollte auch erfolgen, um internationale Vergleichbarkeit zu schaffen und damit eine Einordnung der vorherrschenden Bestandsgröße (und der Rekrutierung) zu bekommen. Es sollten ebenfalls die Gewässer mit nicht-idealen Voraussetzungen als Meerforellen Jungfischhabitate besonders Beachtung finden, da eben diese bei Verbesserungen der lokalen Gegebenheiten (abiotische Bedingungen) zu einer messbaren Erhöhung der Jungfisch Abundanz führen können. Schwankungen in Gewässern mit besonders geeigneten Habitaten können durch z.B. erhöhtes Ei-Überleben und eine resultierende höhere Schlupfrate der Larven eher kompensiert werden. (Degerman 2011)

5.4. Mecklenburg-Vorpommern

5.4.1. *Besatzprogramm Küste und Forschungsprojekte:*

Ausgehend von einem Statusbericht über die Meerforelle als eine „vom Aussterben bedrohte Nutzfischart in Mecklenburg-Vorpommern“ (Mohr und Jennerich 1992) erfolgen Besatzmaßnahmen mit juvenilen Meerforellen in geeigneten Fließgewässersystemen (Lill et al. 2004) seit Beginn der neunziger Jahre. Bis 2008 wurden innerhalb des Landesbesatzprogramms über 5 Millionen Brütlinge ausgesetzt (Hantke et al. 2007/2008). Mittlerweile sind bis heute ca. 7 Millionen Brütlinge im Frühjahrszeitraum in 25 Fließgewässern (Abbildung 5-11, Abbildung 5-12) entlassen worden (Hantke et al. 2013). Eine detaillierte Beschreibung des Besatzprogrammes Küste, deren Finanzierung und Historie, sowie die seit 2000 jährlich besetzten Anzahlen von Meerforellenbrut sind auf der Internetseiten des Landesamtes für

⁶ Erik Degerman, Swedish University of Agricultural Sciences, Institute of Freshwater Research, Pappersbruksallén 22, SE-70215 Örebro, Sweden. E-mail: erik.degerman@slu.se

z.B. Degerman, E., Sers, B. (1999): Code of practice for electrofishing (Published in Swedish: Elfiske. Standardiserat elfiske och praktiska tips med betoning på säkerhet såväl för fisk som fiskare.). Fiskeriverket Information 1999:3, 69 s.

Landwirtschaft, Lebensmittelsicherheit und Fischerei Mecklenburg-Vorpommerns unter nachfolgendem Link (Haftungsausschluss!) nachzulesen (<http://lalif.de/Besatzmassnahmen.711.0.html>; letzter Besuch 11.06.2013). Die nachfolgenden Kontrollen der Parr-Stadien im Herbst des Besatzjahres ermöglichen eine Schätzung zum Aufkommen der juvenilen Meerforellen (Siehe Abschnitt Erfolgskontrollen).

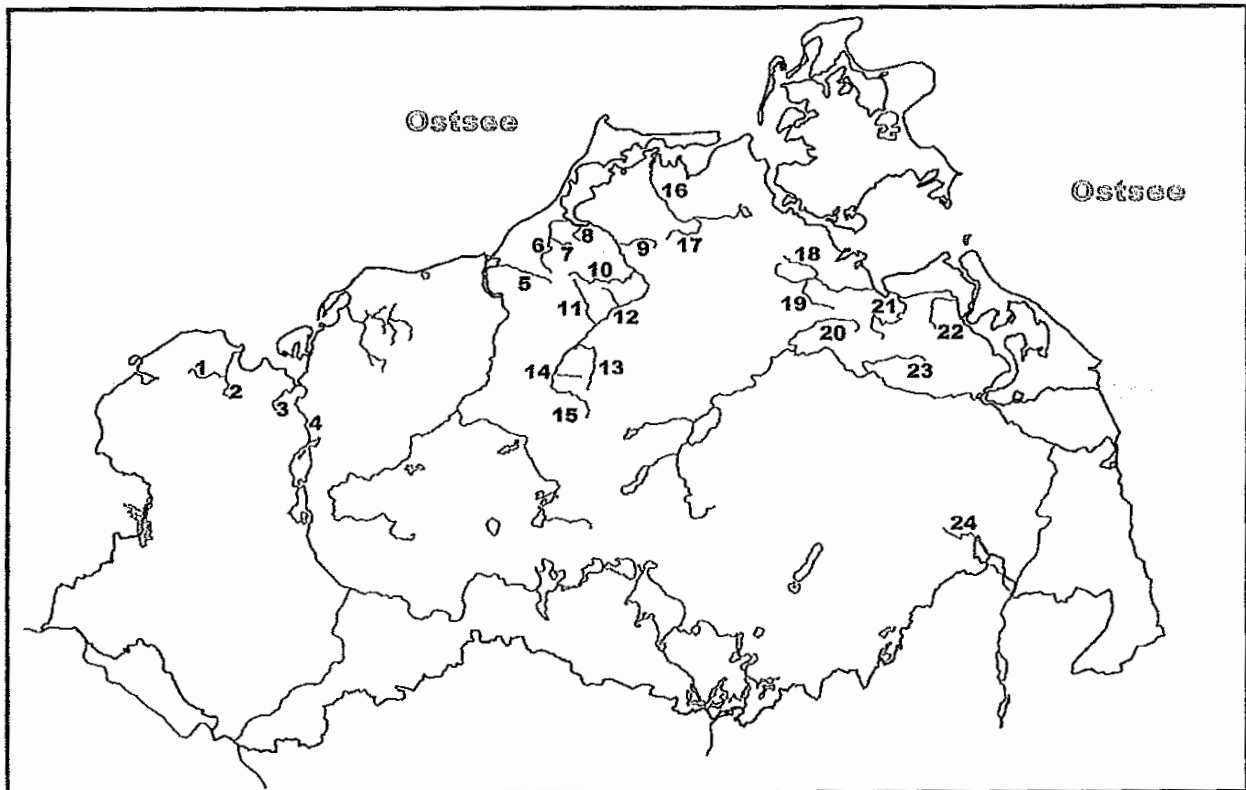


Abbildung 5-11: Schematische Darstellung der Besatzgewässer in Mecklenburg-Vorpommern 2002/2003. Die Nummerierung an den Gewässern entspricht der tabellarischen Darstellung der laufenden Nummern in Abbildung 5-12.

Verlässliche Zahlen zum adulten Wildbestand gibt es aber bisher noch nicht. Momentan werden in Mecklenburg-Vorpommern 9 Fließgewässer als natürliche Reproduktionsgewässer der Meerforelle eingestuft (Hantke et al. 2007/2008). In einem seit dem Herbst 2007 laufendem Pilotprojekt des Vereins „Fisch und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern e.V.“, werden Verfahren zur automatischen Registrierung im Dauerbetrieb im Salmonidengewässer Hellbach erprobt (Hantke et al. 2007/2008). Das Projekt baut auf die langjährigen Untersuchungen zur Meerforelle im Hellbach auf (z.B. Hantke und Laatz 2007) und soll bei geringem personellem Aufwand für einen deutlich höheren Informationsgehalt bezüglich des Migrationsverhaltens und der Bestandssituation der Meerforelle im Hellbach beitragen (Hantke et al. 2007/2008).

Es werden sowohl Transponder-Markierungen als auch optische Verfahren eingesetzt (siehe Abschnitt Videobeobachtung und Monitoring), um den Laichaufstieg zu quantifizieren (Hantke 2008; Hantke 2010;

Hantke et al. 2011). Der Laichaufstieg ist zwischen den Untersuchungsjahren variabel, wobei es sehr wichtig ist, diese natürliche Schwankungsbreite zu erfassen (Hantke et al. 2013).

Das neueste publizierte Projekt in Mecklenburg-Vorpommern entwickelt auf Grundlage der videooptischen Zählungen in ausgewählten Fließgewässern und unter Einbeziehung von Gewässerstrukturdaten eine neue Methode zur Bestandsschätzung der Meerforellen, die ganz ohne Datenmaterial aus fischereilicher Aktivität auskommt (Hantke et al. 2013).

Lfd. Nr.	Gewässer	Besatz 2002 [Stück]	Besatz 2003 [Stück]	Anzahl Besatzorte 2002/2003	Anzahl Stationen Erfolgskontrolle
1	Damshagener Bach	7.000	25.000	1/2	2
2	Tarnewitzer Bach	7.000	25.000	1/2	4
3	Köppernitz	7.000	10.000	1	2
4	Wallensteingraben	32.000	40.000	2	3
5	Peezer Bach	10.000	20.000	2/1	2
6	Wallbach	15.000	20.000	1/1	2
7	Haubach	15.000	20.000	1/1	1
8	Klosterbach	24.000	15.000	2/1	2
9	Tribohmer Bach	32.000	40.000	1/2	4
10	Lange Rie/Schulenberg Mühlenbach	28.000	60.000	2/2	3
11	Reppeliner Bach	33.000	60.000	2/3	4
12	Maibach	28.000	40.000	2/1	1
13	Polchow	28.000	50.000	3/2	4
14	Pludderbach		20.000	1	1
15	Korleputer Bach	16.000	30.000	2/2	2
16	Barthe	40.000	0	2/0	3
17	Wolfsbach	48.000	10.000	2/1	3
18	Rienegraben	10.000	0	1/0	2
19	Bachgraben	8.000	0	1/0	2
20	Schwinge	16.000	20.000	1	3*
21	Hanshagener Bach	8.000	20.000	2/3	3
22	Lodmannshagener Bach (Mühlbach)	10.000	25.000	1/2	3
23	Swinow	32.000	60.000	2	3
24	Strasburger Mühlbach	37.000	60.000	3	3**
25	Köhntop/Schiefe Möhn	21.000	40.000	3	3**
	Summe	518.000	710.000		62

Abbildung 5-12: Besatzgewässer und Besatzzahlen in Mecklenburg-Vorpommern 2002/2003. Aus Lill et al (2004).

5.4.2. Erfolgskontrollen Meerforellen Besatz in Mecklenburg-Vorpommern (2003-2012):

Um das Aufkommen an Meerforellen abzuschätzen wurden erstmalige Brutbesatzerfolgskontrollen im Jahre 2002 durchgeführt (NAWA 2003). Die Meerforellen Elterntiere für die Brutgewinnung stammten aus dem Warnow- Einzugsgebiet und dem Hellbach. Besetzt wurden Dottersacklarven und vorgestreckte Brut. Das Aussetzen der Dottersacklarven erfolgte im Zeitraum von Anfang März bis Mitte April und die vorgestreckten Tiere wurden Anfang Mai in die vorgesehenen Gewässer besetzt.

Eine erste Kontrolle der durchgeführten Besatzmaßnahmen erfolgt im Zeitraum September-Oktober und zur Ermittlung von Zeitpunkt und Größenordnung der Abwanderungen der Smolts aus den Gewässern von April bis Juni (NAWA 2003).

Zunächst wurde dies in 5 Besatzbächen und zwei Bächen mit vermutlich natürlichem Meerforellenbestand durchgeführt. Hierzu wurden an den Kontrollterminen in den ausgewählten Gewässern identische Strecken befischt (NAWA 2003). Im Frühjahr 2003 wurden 19 Bäche und im Herbst 2003 16 Bäche untersucht. Als Referenzgewässer mit natürlichem Meerforellenbestand ohne Besatzmaßnahmen wurden die Kösterbeck und die Zarnow untersucht. An den Stationen wurden in der Regel 100m Fließstrecke befischt. Die Befischungen erfolgten mit einem tragbaren Elektro-Fischfanggerät (Typ IG 200/2, Hersteller Fa. Grassl) (NAWA 2003).

Jedoch wurde das Ziel, die Abwanderung der Meerforellen-Smolts quantitativ zu erfassen, nicht erreicht (NAWA 2003). Nachfolgend wird direkt aus der Diskussion der Autoren zitiert:

„Die Ergebnisse ließen keinen Rückschluss auf den Umfang des Verlassens [der Smolte] des Heimatgewässers (bzw. Besatzgewässers) zu. Es wird vermutet, dass die Abwanderung kontinuierlich über einen längeren Zeitraum erfolgte. Die Veränderung der Abundanzen an den Kontrollstrecken kann durch verschiedene Ursachen bewirkt werden; zu nennen sind u.a.- stromabwärts gerichtete Wanderung ("klassische" Abwanderung in die Ostsee),- Verteilung innerhalb des Gewässers (Migrationen bachauf- und bachabwärts),- Mortalität (Nahrungsmangel, Räuber, Schadstoffe, Abwasser). Überlagerung von verschiedenen Effekten:- Kontinuierlicher Übergang der Größenklassen durch "Nachwachsen" der Tiere sowie ev. Auffüllen des lokalen Bestandes aus Reserven innerhalb des Gewässers (z.B. oberhalb) – mehrere Wellen der Abwanderung - weitgehend unbekannt ist die kleinräumige Migration innerhalb des Gewässers“ (NAWA 2003). Die Autoren bemerken, dass ein erheblicher, oft der überwiegende Anteil der gefangenen Meerforellen aus der potentiell zur Abwanderung bereiten Größenklasse den typischen Smolt-Habitus aufwies (silbrige Färbung). Sie weisen darauf hin, dass eindeutige, sichere Ergebnisse nur durch Reusenbefischungen bzw. Markierungen zu erreichen seien. (NAWA 2003). Des Weiteren sollte „für künftige Kontrollen in Erwägung gezogen werden, die Besatzgewässer in 2 Gruppen zu teilen und jährlich nur einen Teil zu befischen, dafür aber intensiver. Durch diesen Modus könnte die Bewertungssicherheit (dichteres Stationsnetz je Bach) erhöht werden und für die nicht befischten Bäche würde die Frühjahrskontrolle das Ergebnis des vorjährigen Besatzes charakterisieren können“.

In Mecklenburg-Vorpommern vollzog sich im Laufe der die Besatzmaßnahmen begleitenden Erfolgskontrollen (NAWA 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2010, 2012) eine Anpassung der Strategie bzw. des Aufwandes der Untersuchungen. So wurde bei Aufnahme der ersten Untersuchung

stichprobenartig versucht, den Zeitpunkt der Smoltabwanderung durch gezielte periodische Elektrobefischungen zu bestimmen, aktuell wird dies nicht mehr durchgeführt (NAWA 2012).

Laut aktuellem Bericht der Brutbesatz Erfolgskontrollen werden sowohl Sichtkontrollen und Laichbettkartierung (November-Januar) an ausgewählten Gewässern durchgeführt (Anzahl, Länge, Breite, ca. Fläche), als auch Frühjahrs- und Herbstkontrollen mittels Elektrofischerei befishcht (NAWA 2012). Folgende Messungen werden derzeit durchgeführt bzw. Parameter erfasst:

<u>Abiotische Faktoren:</u>	Temperatur; Leitfähigkeit $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$
<u>Forellen Gesamtzahl (N):</u>	Unterproben (n=16-55; auf 0.5cm genau), 4 Längenklassen: 5-9.9, 10-14.9; 15-19.9; >20cm
<u>Beprobte E-Fischerei Strecken pro Gewässer</u>	Frühjahrsbefischung: 0.3 – 2.8 km Herbstbefischung 0.3- 3.1 km
<u>Sichtbeobachtungen von Meerforellen und Laichbettkartierungen:</u>	Länge [m]; Breite[m]; Fläche[m ²]; Alter a > 5-7d; f < 5-7d; Fische: geschätzte Länge und Geschlecht
<u>Besatz:</u>	Temperatur (°C) Leitfähigkeit ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) Sauerstoff (mg/l und %)

Mit den Frühjahrskontrollen wird hauptsächlich der Besatz des Vorjahres im Längenbereich von 10-15cm, aber auch >15cm erfasst. Gleichzeitig kann auch eine natürliche Überwinterungsmortalität abgeschätzt werden, wenn nicht andere spezifische Ursachen bekannt sind z.B. Fischsterben durch akute Vergiftung usw. (NAWA 2012).

Mit den Herbstkontrollen werden die aufwachsenden 0+ Gruppen (Parr Stadium) der Bach- und Meerforelle erfasst. Um das aktuelle Aufkommen zu bestimmen, werden nur die Größenklassen unter 15cm berücksichtigt. Ein Aufschlag von pauschal 20% wird zur Kompensation bereits abgewanderter Tiere miteinberechnet. [Dieser Prozentwert spiegelt eine Annahme wider] (NAWA 2012).

Einige Beispiel für berechnete Überlebensraten aus dem NAWA Bericht sind im Vergleich zu Besatzzahlen gegeben: „Die höchsten Überlebensraten wurden für den Hanshäger Bach mit 13,1 %, die Polchow mit 11,7% und den Wolfsbach mit 10,9 % ermittelt. Sehr geringe Aufkommen von < 0,5 % waren in der Schwinge und dem Wallbach zu verzeichnen“ (NAWA 2012). Kritisch wird die Möglichkeit des Auswaschens von Brütlingen durch stark erhöhte Abflüsse gesehen, die zunächst beobachtet wurde, dann sich aber in späteren Untersuchungsjahren nicht bestätigen lies. Problematisch wird auch die derzeit nicht mögliche Unterscheidung zwischen Besatz und natürlichem Aufkommen diskutiert, da keinerlei Informationen über Schlupfraten aus natürlicher Reproduktion etc. vorliegen. Als Vorschlag zur Verifizierung bzw. Quantifizierung der natürlichen Reproduktion bliebe das 2-jährige Aussetzen des Besatzprogrammes am jeweiligen Gewässer unter Beibehaltung der Kontrollbefischung. Dann könnte das Ausmaß der natürlichen Reproduktion abgeschätzt werden (NAWA 2012). Ebenfalls wird auf die

hohe natürliche Fluktuation, auch in der Anzahl der Laichrückkehrer, hingewiesen (NAWA 2012). Zum Schutz der Salmoniden werden die Gewässer verstärkt während der Laichzeiten durch Fischereiaufseher begangen und es wird noch einmal die Prüfung der Möglichkeit zur Einrichtung von Laichschongebieten in den kleinen Fließgewässern angeregt (NAWA 2012).

5.5. Meerforellen in ausgewählten Bundesländern in Deutschland – Monitoring Maßnahmen

Ob sich neben Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern in Deutschland weitere Bundesländer mit der Ostseemeerforelle beschäftigen, ist nicht ganz klar. Aktivitäten im Odergebiet für die Wiedereinbürgerung des Lachses fanden im Jahre 2001 statt (VDSF 2003); ob sie aktuell weiterbetrieben und auch Meerforellen berücksichtigt werden, konnte nicht eindeutig ermittelt werden. In Brandenburg in der Ucker finden Besatzmaßnahmen mit Meerforellenbrut aus dem Hellbachsystem (MV) statt (S. Zahn http://www.mdwf.de/docs/symposien/2013_05_16_Zahn_Lachse_in_Brandenburg.pdf).

Allerdings sind Meerforellen, meist in Verbindung mit dem anderen prominenten Wandersalmoniden – dem atlantischen Lachs –, auch in anderen Bundesländern wichtige Studienobjekte! Dies spiegelt sich in der Vielzahl von Wiedereinbürgerungsprojekten (meist des Lachses) wider z.B. im Rheinsystem (Präsentation auf mitteldeutschem Wanderfisch Symposium in Grimma 2013 – Dr. Jörg Schneider 2013; http://www.mdwf.de/docs/symposien/2013_05_16_Schneider_Lachs2020.pdf).

Da sich der Schwerpunkt der hier verfassten Studie auf die Ostseemeerforelle bezieht, sind die nun folgenden Informationen eher stichpunktartig und grob, keinesfalls umfassend! Dies sollte vorab Erwähnung finden. In diesem Zusammenhang wird auf die zentralen Literaturquellen^{7 8} verwiesen und zur Vertiefung die Original Lektüre empfohlen (z.B. VDSF 2003, MUNLV 2006).

Empfehlung 5-2 → Da sich die großen Flusssysteme wie Elbe, Weser, Rhein etc. in Deutschland stark in morphologischen, charakteristischen und chemischen Eigenschaften von den kleinen, relativ kurzen, schmalen, gefällearmen und direkten Ostsee-Zuflüssen unterscheiden, sind von den großen Systemen direkte abgeleitete, nicht-modifizierte Methoden nicht immer unkritisch zu bewerten. Allerdings handelt es sich natürlich um die gleiche Fischart Meerforelle und dementsprechend ist ein Großteil der biologisch-relevanten Verhaltensweisen der Fische zwischen den Systemen ähnlich, wenn auch sicherlich modifiziert.

7 VDSF (2003): Lachse in Deutschland: Dokumentation der Wiedereinbürgerungsprojekte des Atlantischen Lachses in Deutschland 2003 (VDSF, Hrsg) S. 1-135.

8 MUNLV (2006): Leitfaden zur wasserwirtschaftlich-ökologischen Sanierung von Salmonidenlaichgewässern in NRW. (Hrg.) Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen. S. 1-166. ISBN: 3-9810063-6-4.

5.5.1. Rheinsystem:

Monitoring Methoden im Siegprojekt in NRW (für Lachse):

Es findet eine Besatzstreckenkartierung⁹ statt (Kartierungen z.B. nach Nemitz und Molls 1999) und der Brutbesatz der durch die Elterntiere gewonnenen Brut wird durch standardisierte Erfolgskontrollen überprüft (VDSF 2003, Seiten 35-36). Es fanden entsprechend folgende Aktivitäten statt, bzw. sollten in Erwägung gezogen werden:

- Jährliche Kontrolle der Überlebensraten besetzter Junglachse bis zum ersten Sommer
- Ggf. Sonderuntersuchung zur Abdrift der Brütlinge beim Besatz
- Kalkulation der Wintermortalität nach den Dichten der 1+ Lachse
- Erfassung der Smoltabwanderung in der Sieg und Nebengewässern
- Ganzjährige Erfassung der Aufsteiger an Kontrollstationen
- Kartierung von Laichgruben und Stichpunktkontrollen nach Artzugehörigkeit
- Kontrolle der natürlichen Reproduktion nach Brütlingsdichten
- Die Ergebnisse dieser Untersuchungen führen zur ständigen Verbesserung der durchgeführten Maßnahmen, so dass beispielsweise in Besatzstrecken mit hohen Verlustraten oder in Strecken mit guter natürlicher Vermehrung keine Fische mehr besetzt werden.

Monitoring Methoden im Siegprojekt in Rheinland-Pfalz (für Lachse):

Es fanden folgende Methoden Berücksichtigung (VDSF 2003, Seite. 37 Arge Nister)

- Kontrolle der natürlichen Reproduktion nach Brütlingsdichten
- Jährliche Kontrolle der Überlebensraten besetzter Junglachse bis zum Ende des ersten Sommers
- Erfassung der Smoltabwanderung in der Sieg und den Nebengewässern
- Kartierung von Laichgruben und potenziellen Laichplätzen
- Elektrofischung u.a. im Mündungsgebiet der Nister zum Laichfischfang

Ausgewähltes FAZIT (VDSF 2003):

Die Zusammenarbeit der Bundesländer und über die Ländergrenzen hinweg ist sehr wichtig. Das Finanzierungskonzept wird dargestellt und die **Wichtigkeit insbesondere der Öffentlichkeitsarbeit** herausgestellt. Der Ausblick (Projekte NRW) weist auf die besondere Rolle eines **fachlich fundierten Nutzungskonzeptes** hin. Voraussetzungen sind ein **verlässliches Bestandsmonitoring und eine professionelle Steuerung der Befischung und Besatzmaßnahmen**.

⁹z.B. Nemitz, A., Molls, F. (1999): Anleitungen zur Kartierung von Fließstrecken im Hinblick auf ihre Eignung als Besatzorte für 0+Lachse (*Salmo salar* L.) – LÖBF / LAFao Nordrhein-Westfalen, Beiträge aus den Fischereidezernaten, Heft 4, 50 S)

Seitens der Einschätzung aus Rheinland Pfalz, bedürfe dieses Projekt noch jahrelanger besonderer Unterstützung. Hervorzuheben sei **die professionelle, fachliche Begleitung** solch eines umfangreichen Projektes, durch die komplexe Probleme wie beispielsweise die Sauerstoffproblematik innerhalb der Laichgruben erst sichtbar werden können. Diese **Vielschichtigkeit** mit z.T. sehr zeitintensiven Untersuchungen stößt in vielen Bereichen der ehrenamtlichen Sektoren an ihre Grenzen, so **dass vielfach die Maßnahmen nur durch hauptamtlich tätige Spezialisten abgewickelt werden können!** Die Initiativen der Angler, Fischereigenossenschaften und –verbände haben aber diese Entwicklung initiiert. Eine **verstärkte internationale Zusammenarbeit**, die das gesamte Gewässersystem vom Laichgebiet bis zum Meer umfasst, wird zum nachhaltigen Projekterfolg als unerlässlich angesehen.

5.5.2. Sanierung von Salmonidenlaichgewässern (MUNLV 2006)

Laut *Leitfaden zur Wasserwirtschaftlich-ökologischen Sanierung von Salmonidenlaichgewässern in NRW* (MUNLV 2006) sollte das Monitoring des Reproduktionserfolges von Großsalmoniden als zwingende Komponenten die:

- Systematische Erfassung von Laichgruben und
- Die Ermittlung von Brütlingsdichten umfassen.

Als optionale Zusatzuntersuchungen sollten aufgrund des hohen Aufwandes aber nur bei besonderen Problemstellungen außerdem durchgeführt werden:

- die Bioindikative Untersuchung der Interstitialqualität
- eine Experimentelle Exposition von Salmonideneiern
- die Kontrolle des Schlupferfolges

5.5.3. Internet Links:

Im Folgenden sind einige Kontakte zu Interessensgemeinschaften und Vereinen mit Bezug zur Meerforelle / und oder dem Lachs in Deutschland zusammengestellt (Haftungsausschluss für die angegebenen Links). Die dort vorgestellten Projekte engagieren sich in der Regel außerhalb von Schleswig-Holstein und befassen sich auch nicht mit den Ostsee-Meerforellen.

<http://www.wanderfische.de/index.html> AFGN (Arbeitsgemeinschaft für Fischarten und Gewässerschutz in Norddeutschland) ist eine Plattform für den Erfahrungsaustausch von Gewässerentwicklungs- und Fischwiederansiedlungsthemen durch 8 norddeutsche Landesfischereiverbände und somit von 300000 organisierten Anglern. <http://16.afgn.info/index.php/impressum> (neuester Webauftritt ausgewählter Themen zum 16ten Jahrestreffen). [17.06.2013 letzter Zugriff.]

<http://www.mdwf.de/verein.html> Mitteldeutscher Wanderfisch e.V. [17.06.2013 letzter Zugriff]

<http://www.lachsverein.de/index.html> Der Atlantische Lachs - Vereinigung zur Förderung des Lachses, seiner Lebensräume, seiner ökologischen und sozioökonomischen Bedeutung e.V.; [17.06.2013 letzter Zugriff.]

<http://www.lms-online.de/> Lachs und Meerforellen Sozietät e.V.; [17.06.2013 letzter Zugriff.]

<http://www.wasserlauf-nrw.de/seiten.php?ID=2&ID2=40&nav=2> Stiftung für Gewässerschutz und Wanderfische in NRW (als Plattform zur langfristigen Finanzierung des Wanderfischprogrammes: Geschäftsführung Frank Molls) [17.06.2013 letzter Zugriff.]

<http://www.lachsprojekt.de/main/Home.html> Bürogemeinschaft für fisch- und gewässerökologische Studien BFS: Dr. Jörg Schneider email: bfs-schneider@web.de [17.06.2013 letzter Zugriff]

<http://wuemme-meerforelle.de/index.html> Wiederansiedlung von Lachs und Meerforelle im oberen Wümmegebiet [17.06.2013 letzter Zugriff.]

6. Zusammenfassende Bewertung von Fischfang- und Video-Beobachtungsanlagen

6.1. Fischfanganlagen:

Eine feste Kontrollstation gibt es zum Beispiel an der Sieg, diese wurde 1999 fertiggestellt. Eine Machbarkeitsstudie zur Errichtung einer permanenten Fanganlage (Fischkontrollstation) wurde für den Lachsbach (SH; Bungsberg bis Neustädter Binnenwasser) erstellt (Morgenroth 2008). In dieser Studie wurde auf zwei Varianten näher eingegangen, nämlich entweder einer seitlichen Abzweigung aus dem Bachbett oder bei paralleler Durchströmung. Die Variante mit paralleler Durchströmung erweist sich laut Studie auch bei höheren Wasserständen als die günstigere, da dann die Fangkonstruktion im Bypass nicht von der Hauptströmung abgeschnitten wird (Morgenroth 2008). Als eigentliche Fangvorrichtung für auf – und absteigende Fische wird eine zweikehlige Reusenkonstruktion empfohlen, in der der eigentliche Fangkorb (Becken) eine 1.2m x 1.2m Grundfläche für adulte Salmoniden aufzuweisen hat (laut DVWK Merkblatt 232/1996). Dieser Fangkorb wird dann mittels Hilfshebevorrichtung zu bedienen sein und in der Seitenfläche der Wanne durch Schieber oder eine Klappe der Fang entnommen werden können. Die eigentliche Reusenkonstruktion ist aus Edelstahl zu fertigen und um insbesondere auch Smolts, und Parr Stadien quantitativ zu erfassen bietet sich die Verwendung von wenigstens 5-6mm Maschenweite an (Morgenroth 2008). Ein Schwimmwehr aus Kunststoffrohr (PVC) soll das unkontrollierte Auf- und Absteigen von Fischen unterbinden. Weitere Beispiele solcher Schwimmwehre inklusive deren Konstruktion und Materialbedarf ist den Ausführungen von Mühlenbauer et al. (2003) „Das dynamische Fischwehr – Ein hochwassersicheres Fischwehr zur Untersuchung der Fischwanderungen in kleinen bis mittelgroßen Flüssen“ zu entnehmen. Ebenfalls als sehr empfehlenswert wird in der Machbarkeitsstudie auf die Konstruktion eines Treibschutzes hingewiesen. Weitere Details sind der Originalstudie zu entnehmen (Morgenroth 2008).

Eine seit 2003 am Hellbach, Neubukow (Mecklenburg-Vorpommern) existente Fanganlage bzw. Fischhälteranlage ist in Abbildung 6-1 dargestellt (Hantke und Laatz 2007; Hantke et al. 2008). Sie wurde 2007 in das Meerforellenprojekt des Vereins „Fisch und Umwelt“ integriert und dann als Zwangsweg zur Meerforellen Registrierung modifiziert. Sie ist in seitlicher Abzweigung vom Hauptstrom, also als Bypass, konzipiert und wird durch eine Absperrung des Hauptstroms mit gleichzeitiger Öffnung des Zugangs zur mit Gittern gesicherten runden Hauptkammer scharfgestellt. Diese Anlage wurde unter anderem zum Fang von Adulten Fischen zum Zwecke der späteren Besenderung mit Transpondern genutzt. Seit 2008 ist sie eine Erfassungs-Station von bereits markierten Fischen, weil diese die mit Antennensystemen bestückten Zu- und Ablauf der Kammer benutzen müssen (Hantke et al. 2008). Die Art und Intensität des Absperrungssystems im Hauptstrom (auch gerade bei Hochwasserereignissen) hat großen Einfluss auf die letztliche Fängigkeit bzw. Erfassung der Meerforellen. Bei sehr hohen Wasserständen ist die Erfassung nicht mehr zwingend quantitativ korrekt (H. Hantke, Verein Fisch und Umwelt, persönlicher Kommentar)

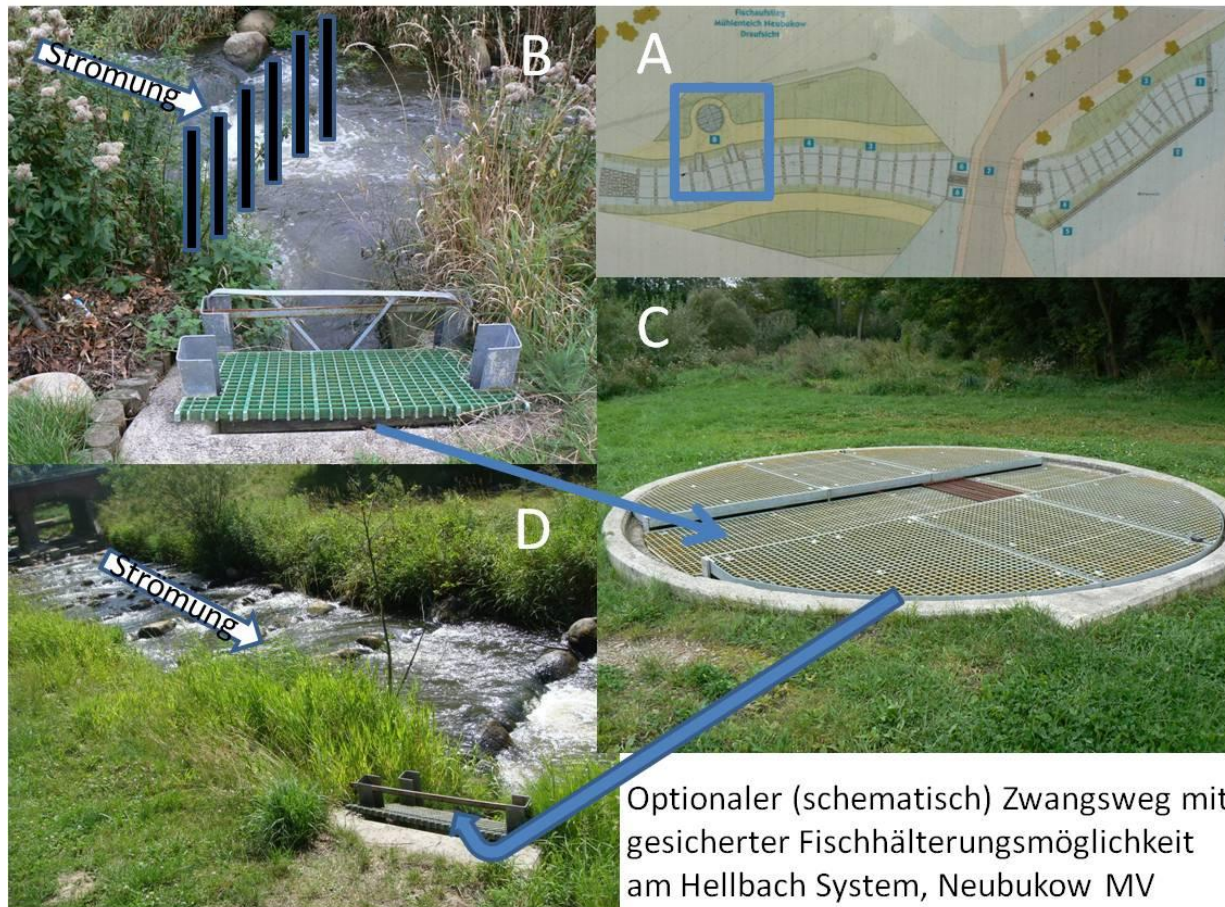


Abbildung 6-1: A: Erläuterungsskizze auf der Informationstafel über die Umgestaltung eines Wanderhindernisses zur Fischtreppe am Hellbachsystem in Neubukow, Mecklenburg-Vorpommern. Das blaue Quadrat Kennzeichnet den Standort der Fischhälteranlage (Fischmonitoringstation) mit seitlicher Abzweigung vom Hauptstrom. B: Schematisierte „Scharfstellung“ durch Absperrung des Hauptstroms des Hellbaches und Öffnung des Haltebeckens. C: In den Boden eingebaute und von oben gesicherte Fischhaltekommer. D: Rücklauf der Haltekommer in den Hellbach. (Fotos: Christoph Petereit GEOMAR)

6.2. Monitoringmöglichkeiten

Eine tabellarische Zusammenstellung über die Monitoring Möglichkeiten von flußaufwärts gewandten Wanderbewegungen ist in der Publikation „From Sea to Source – International guidance for the restoration of fish migration highways“ ist in Tabelle 6-1 dargestellt (Gough et al. 2012). Sie umfasst die gängigsten Methoden um Fischwanderungen nachzuvollziehen. Heute ist dies insbesondere von Interesse zur Funktionskontrolle von Fischwegen und Umgebungsbauprodukten. Im Weiteren wird auf diese Methoden detaillierter Bezug genommen, insbesondere wenn diese zur Nachverfolgung oder zum Monitoring von Salmoniden (insbesondere aber auch Meerforellen im Ostseeraum) eingesetzt werden. Weiterhin wird kurz auf die verschiedenen sichtbaren oder implantierbaren Markierungsmöglichkeiten mit Relevanz für Lachs und Meerforellen-Studien hingewiesen (Abbildung 6-2).

Tabelle 6-1: Übersicht der gängigsten Methoden, um stromaufwärts gerichtete Fischmigrationen zu erfassen. (nach Gough et al 2012, dort Kapitel 6; Tabelle 6.1)

System	Kommentare
Fischzählanlagen	Systeme wie beispielsweise der Vaki counter passen insbesondere gut bei Fischpässen oder Wehranlagen. Nachteile sind die beschränkte Eignung unter trüben Bedingungen
Sonar	Gute System um detaillierte, kleinskalig-begrenzte Fischbeobachtungen durchzuführen (Didson System). Nachteil, relativ teuer.
Akustische Markierungen	Aufgrund des größeren Detektionsradius sind diese Systeme den PIT Systemen vorzuziehen, wenn detailliertere Bewegungsabschätzungen gewünscht werden. Nachteilig ist ihr höherer Preis (z.B. Vemco oder HTI)
PIT (Passive integrated Transponder) Markierungen	Der Gebrauch und die Anschaffungskosten von PIT sind relativ gering, doch der Einsatzbereich ist auf den geringen Antennenradius (<1m) beschränkt. Meist in Flachwassergebieten oder in Verengungsbereichen wie Fischpässen oder Wehrbauwerken verwendet.
Radio Telemetrische Ansätze	Methode liefert gute Informationen über Fisch Verhalten, wie Annäherung zu Fischpässen. Die Auflösung ist jedoch geringer als bei akustischen Tags- Außerdem ist keine Anwendung in Salzwasserbereichen möglich, ansonsten sehr nutzerfreundlich
Fischfallen bzw. Reusenanlagen in Kombination mit Markierungen	Effizienzkontrolle durch Fangen innerhalb eines Fischpasses in Kombination mit Markierungsexperimenten

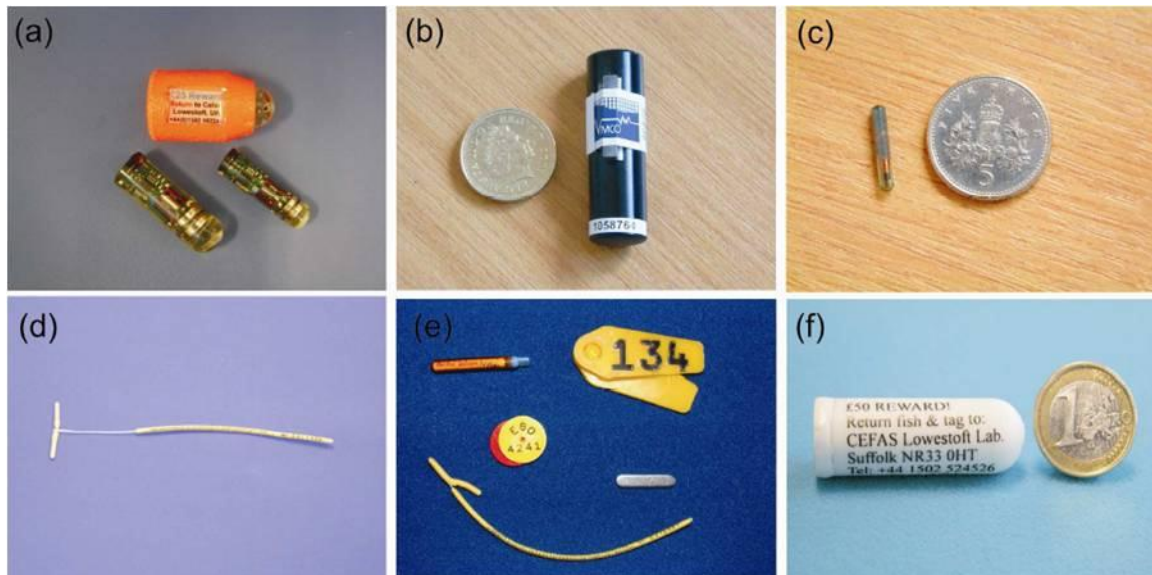


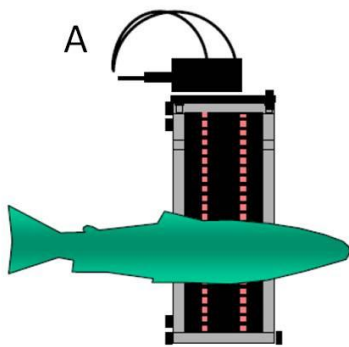
Abbildung 6-2: Verfolgung von Wanderbewegungen von Fischen – Übersichtsdarstellung von Transpondern oder Marken aus einer Publikation des Living North Sea Projektes (LNS): A) + F) Archiv –oder Daten Speicher Chips (z.B. CEFAS oder Star-Oddi). B) akustischer aktiv übertragender Transponder (z.B. VEMCO), C) passiver Transponder PIT, z.B. (EURO ID). D) Anker Markierung oder t-bar Markierung E) Pfeilmarkierung, Floytags und diverse andere Marken oder Plättchen. (Quelle: website Living North Sea: Migratory behavior tagging and tracking overview: <http://www.livingnorthsea.eu/uploads/files/Downloads/tracking/Tagging%20overview.pdf>)

6.2.1. Visuelle Fischzählmöglichkeiten

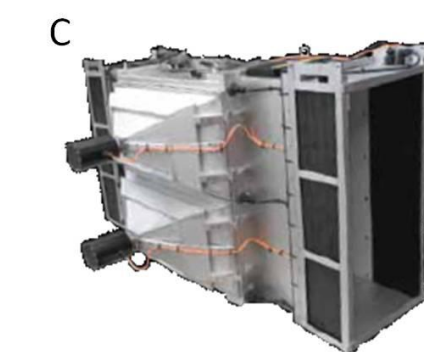
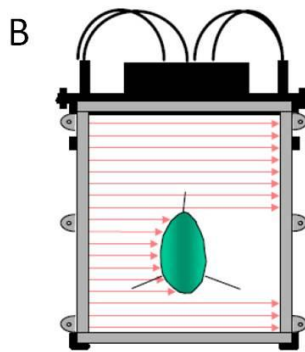
6.2.1.1.1. VAKI Riverwatcher Fish Counter:

Diese Anlagen sind Scanner und ggf. mit Fototunnel ausgestattete Kamerasysteme, die quantitative die durchschwimmenden Organismen zählen und visuell, je nach System, darstellen und ggf. direkt mit angeschlossenen Software Häufigkeiten und Längenverteilungen auswerten können (Abbildung 6-3). Bekannte Einsatzgebiete dieser Technik in der Ostseeregion liegen z.B. in Schweden oder in Finnland für die Quantifizierung von Wandersalmoniden (Lachs und Meerforelle). Im Gegensatz zu Fischfallen, wurde weniger Störungen der Individuen während des Laichaufstieges festgestellt (Mads Hebrand; Fiskevådsteknik AB; http://www.vaki.is/media/PDF/Mats_trapping.pdf). Das Prinzip ist die Erfassung der Fische mittels zweiseitiger Infrarotabtastung (siehe Abbildung 6-3). Gekoppelt mit einem Fototunnel und einer Kamera, können die Einzelbilder mit Hilfe einer Software zusammengerechnet werden. Dann stehe zusätzlich zu den Umrissbilder (Abbildung 6-3D) auch „live“ Videobilder und/oder Video- Sequenzen zur Verfügung, die dann gezeigt/gespeichert werde (Abbildung 6-3E) können. Auf Basis der Umrisse wird nur die genaue Körperhöhe erfasst. Die Beziehung der Körperhöhe zur Länge muss für die Zielfischart bekannt sein! Die automatische Längenerfassung kann bei bekannten Längen Gewichtsbeziehungen erfolgen. Die Einzelfische können anhand des Fotos zu einem hohen Grad nach Art und Geschlecht identifiziert werden. Simultan erfolgt eine Temperaturoaufzeichnung (3-stündlich) und Informationen über Schwimmgeschwindigkeit und Richtung (auf-oder abwärts). Derzeit sind ca. 40 Anlagen in Schweden in Betrieb, wobei 8 im speziellen zum Monitoring von Meerforellen Aufstiegen benutzt werden (ICES WGBAST 2012). Eine Anlage gibt es in Polen am Fluss Slupia (dt. Stolpe) (Pedersen et al.

2012). Auch in Dänemark ist eine Mehrfacheinheit auf Fünen installiert (Abbildung 6-4). Anlagen gibt es auch in Finnland.

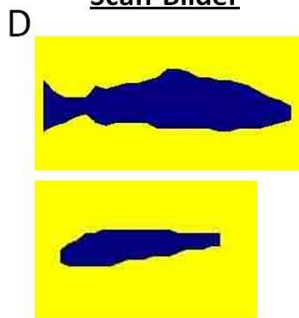


Quelle: Fiskevardsteknik AB



Quelle: VAKI Riverwatcher brochure

Scan-Bilder



Meerforelle ca. 55cm

Kleiner Fisch
ca. 25cm

Quelle: B. Mockenhaupt

Kamera-Bilder



Quelle: A. Nemitz

Monitoring des Fischeaufstieges an der Sieg mit Hilfe eines automatischen Fischzählers: <http://www.sav-bayer-leverkusen.de/cms/images/docs/vaki.pdf>

Abbildung 6-3: A+B Schematische Darstellung des Messprinzips der VAKI Counter (Quelle: Internetpräsentation VAKI http://www.vaki.is/media/PDF/Mats_analyze.pdf). Infrarotabtastung führt zur Abbildung eines Scanbildes. Die Höhe des Fisches wird gemessen. C: Darstellung einer VAKI Tandem Einheit mit Scannerplatten vorne und hinten und zwei Kamerasystemen (Quelle VAKI website Riverwatcher Brochure). D: Errechnete Scanbilder einer Meerforelle und eines kleineren Fisches ~25cm (Quelle: B. Mockenhaupt). E: Aufgenommene Lachse innerhalb des Fototunnels in der Sieg 2009 (Quelle: A. Nemitz: Monitoring des Fischeaufstieges an der Sieg mit Hilfe eines automatischen Fischzählers: <http://www.sav-bayer-leverkusen.de/cms/images/docs/vaki.pdf>)



Abbildung 6-4: VAKI Riverwatcher 4-fach Einheit ohne Fototunnel auf Fynen, Dänemark (Quelle: Fotos, Albrecht Hahn).

Die genauen technischen Abmessungen dieser Anlagen sind mit dem Hersteller z.T. individuell diskutierbar. In Deutschland werden diese Systeme auch benutzt. Der VAKI Counter wird derzeit mit

verschiedenen Einheiten an der Aller und Mosel durch die Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) getestet (Bernd Mockenhaupt, zuständiger Wissenschaftler BfG, persönliche Mitteilung). Mockenhaupt und Scholten (2012) stellen in einer kurzen Übersichtspublikation die Besonderheiten der in ihren Studien benutzten VAKI Counter da. Es handelt sich um Tandem-Anlagen, die zwei Kamerasysteme und zwei Scanplatten innerhalb eines Fototunnels besitzen. Damit sind Video und Bildsequenzen sowohl bei Auf- als auch bei Abstiegsaktivitäten abrufbar. Eine weitere Anlage gab es kurzzeitig am Main. Ein schon seit 2009 installiertes System wird heute an der Sieg eingesetzt (Nemitz 2010). Dieses System wurde auch parallel mit einer Fischfanganlage betrieben (Abbildung 6-5).



Abbildung 6-5: VAKI Riverwatcher Einheit mit Fototunnel und Kamerasystem in Kombination mit einer Fanganlage. (Quelle: Nemitz 2010: Monitoring des Fischaufstieges an der Sieg mit Hilfe eines automatischen Fischzählers: <http://www.sav-bayer-leverkusen.de/cms/images/docs/vaki.pdf>).

6.2.1.1.2. Videooptische Fischaufstiegszählung:

In Mecklenburg Vorpommern gibt es mehrere videooptische Erfassungsanlagen zum Zwecke der Zählung von Meerforellenaufsteigern. Koordiniert und Durchgeführt werden diese Maßnahmen durch den Verein Fisch und Umwelt. e. V.. Hauptansprechpartner für dieses Programm ist Harry Hantke (Hantke 2008; Hantke et al. 2008). Im Wesentlichen basiert das System auf einer Kombination von Unterwasser Beobachtungs- und Registriersystemen. Die in Abbildung 6-6 dargestellte optische und Transponder

Erfassungs-Anlage befindet sich am Hellbachsystem, in Höhe Tessmannsdorf. Weitere Anlagen gibt es am Peezer Bach und am Tarnewitzer Bach (Abbildung 6-7). Die Forellen müssen beim Aufstieg und Abstieg Fenster durchwandern, die innerhalb einer aus Stangen und Netzkonstruktion bestehenden Absperrung konstruiert worden sind. Hinter jedem Fenster befindet sich dann jeweils eine am Boden befestigte Kamera, die die wandernden Fische aufnimmt. Die Beleuchtung ist in Verbindung mit der optischen Einheit installiert (Abbildung 6-7E). Die Stromversorgung ist extern, so dass nicht auf Batteriestrom zurückgegriffen werden muss um die Kamera-, Beleuchtungs- und Aufzeichnungseinheit zu betreiben. Als Aufzeichnungseinheit fungiert ein spezieller Videorekorder, der optische Sequenzen erst ab einem bestimmten Größenbereich generiert, und diese digitalisiert auf einer Festplatte aufnimmt. Diese Selektion der Aufnahmen erspart die kontinuierlich Aufnahme in Echtzeit, bei der natürlich ein enormer personeller Aufwand zur Auswertung betrieben werden müsste. Mit der Selektion erfordert die Auswertung von Sequenzen (z.B. Abbildung 6-7G-N) aus ca. 6 Monaten dann eine ungefähre Arbeitszeit von ca. 1 Monat (H. Hantke, persönliche Mitteilung). Die genauen technischen Details der videooptischen Erfassung sind Eigentum des kooperierenden Ingenieurbüros, und sind bislang noch unveröffentlicht.

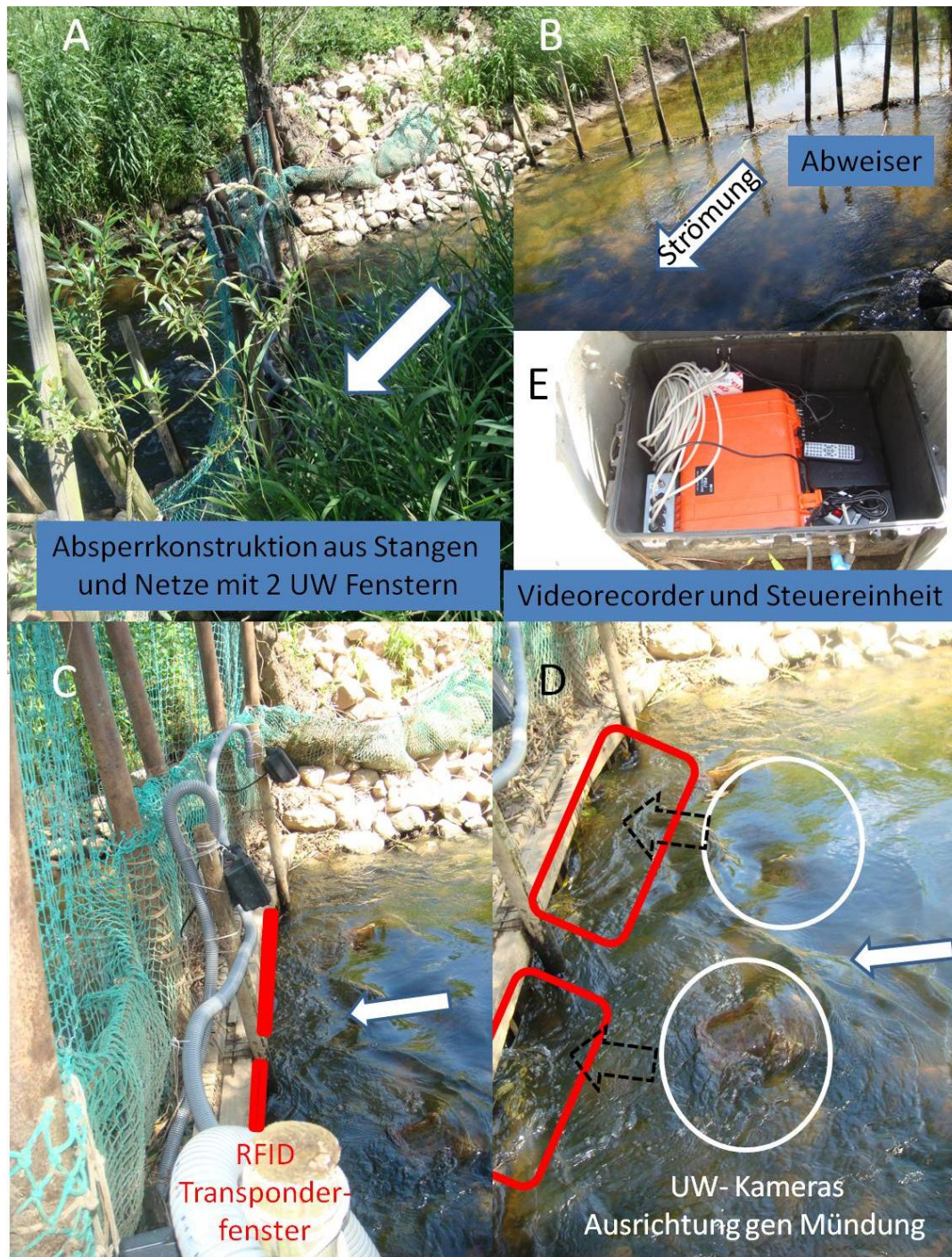


Abbildung 6-6 : A: Absperrkonstruktion im Hellbach in Höhe von Tessmannsdorf. Die Strömungsrichtung ist mit weißem Pfeil gekennzeichnet. Die Sperrkonstruktion ist durch Holzabweiser gesichert. (B). In das Stangen und Netzkonstrukt sind zwei Fenster leicht oberhalb und unterhalb der Wasserlinie ausgespart. Diese Fenster sind mit RFID Transponder Empfänger-einheiten ausgestattet. Jeweils eine Unterwasser Kamera ist auf die Fenster gerichtet (D) mit der Ausrichtung gen Mündung, um Aufsteigende Fische aufzunehmen. E: Die Steuerungs-, Aufnahme- (Videorecorder) und Aufzeichnungseinheit, ist in einem Betonsegment in unmittelbarer Nähe gesichert und die Anlage wird mit Netzstrom betrieben. (Fotos: Christoph Petereit, GEOMAR)

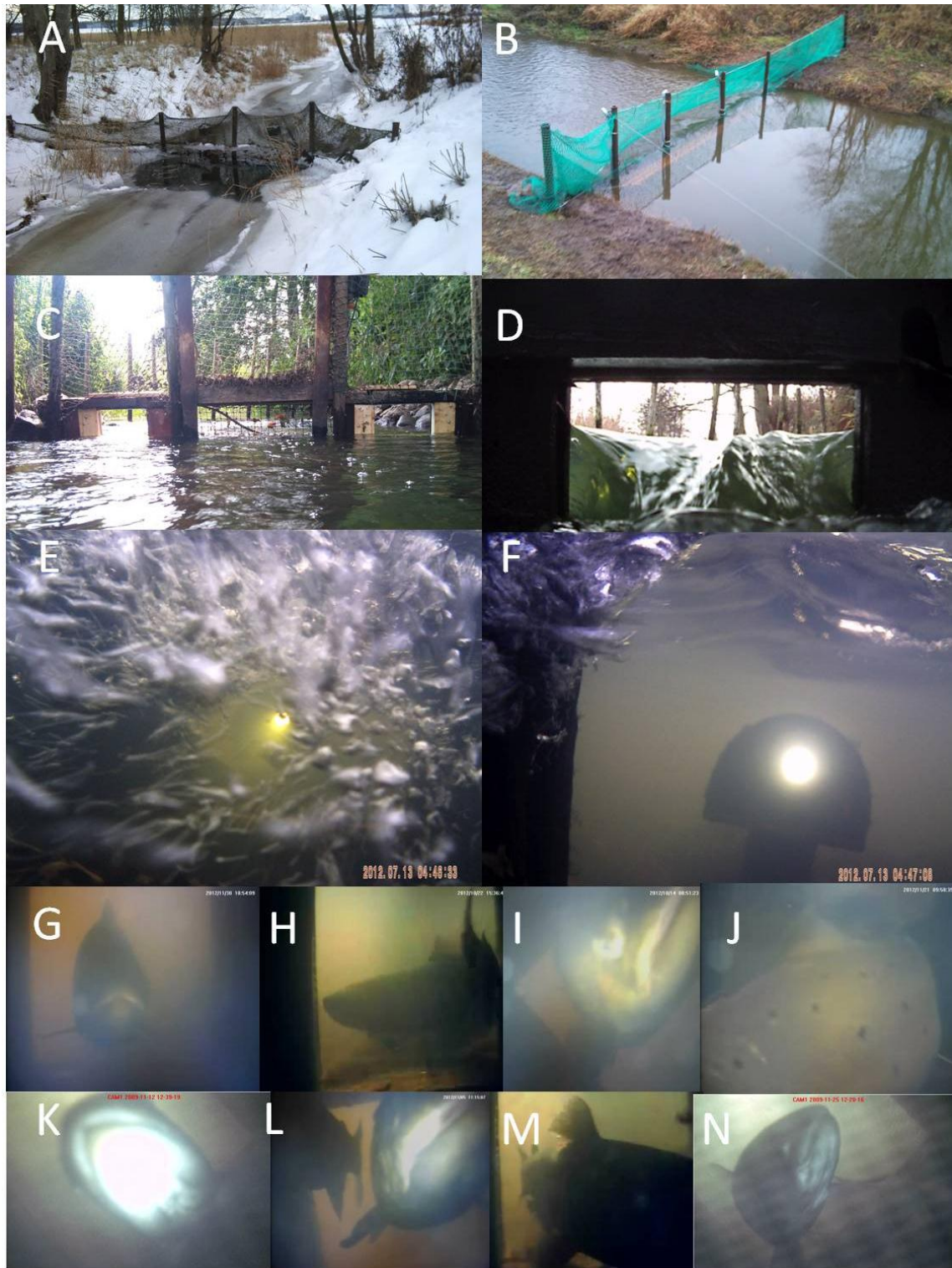


Abbildung 6-7 : (A) Absperrkonstruktion am Peezer Bach und am Tarnewitzer Bach (B). (C + D) Durchsicht durch Transponderfenster. (E) Integrierte Beleuchtungseinheit für die Unterwasser Kamera (F). (G-N) Standbilder aus Videosequenzen als Beispiele für die Qualität der Aufnahmen von erfassten Meerforellen. (Fotos: Harry Hantke, Verein Fisch und Umwelt e.V.)

6.2.2. Sonar

Das Didson Sonar ist ein bildgebendes hydroakustisches System, das prinzipiell ähnlich wie ein Echolot, mit einem Signalgeber und Empfänger, funktioniert (Kampke et al. 2012). Im Ultraschallbereich ausgesendete Signale werden an Hindernisse, wie beispielsweise dem Gewässerboden, reflektiert und von einer Empfängereinheit registriert. Die Entfernungsberechnung erfolgt anhand der Laufzeitunterschiede. Das Didson Sonar sendet gleichzeitig 96 Signale aus, und kann aus diesen parallelen Signalen ein „Bild“ berechnen (Kampke et al. 2012). Dieses Bild erinnert an eine Aufnahme mit einer geringen Auflösung, kann aber durch akustische Linsen und eine hohe Signalfrequenz optimiert werden. Der große Vorteil ist die Darstellung unter sehr dunklen und trüben Bedingungen, wenn keine optischen Lösungen mehr adäquate Aufnahmen zulassen, andererseits reagiert dieses System auf Turbulenzen und Gasblasen im Wasser die Streuungen oder Signalreflexionen verursachen können (Kampke et al. 2012). In drei Gewässern mit Ostseezufluss wird der Laichaufstieg mit einem Echolotsystem beobachtet. Diese Technik kann aber nicht zwischen Lachs- und Meerforellen Individuen unterscheiden (ICES WGBAST 2012)

6.2.3. Akustische „passive“ Markierungen (PIT)- Half-Duplex Technologie (HDX) und Radio Frequency Identification (RFID):

Bei der HDX Technologie werden Fische mittels passiver Sender markiert (Abbildung 6-2C), die durch ein Empfangsantennenfeld aktiviert werden. Der maximale Abstand, ab der eine solche Aktivierung erfolgen kann, beträgt allerdings ca. 1m. Deshalb ist zwingend ein dementsprechend angepasster Zwangsweg erforderlich, um Signale empfangen zu können (Kampke et al. 2012).

Die Identifizierung mit Hilfe von elektromagnetischen Wellen (RFID =Radio Frequency Identification) wird im Meerforellenprojekt des Vereins Fisch und Umwelt seit 2007 durchgeführt (Hantke et al. 2008). Seit 2008 werden Meerforellen PIT Markierungen (passive integrated transponder) implantierten, und können somit im System Hellbach individuell erfasst werden. Die in die Absperrungen installierten Fenster sind mit Antenneneinheiten zur Detektion von RFID ausgestattet. Somit werden die Tiere theoretisch individuell anhand ihres Transpondersignals erfasst. Diese Erfassungsdaten werden gespeichert und können später ausgelesen werden. Eine kritische Evaluation dieses Ansatzes wirft jedoch einige Fragen über die Zuverlässigkeit dieser Methode auf. Es wurden unter anderem im Jahre 2012 wiederholt Tiere im Hellbachsystem gefangen, deren Signale nicht vorher registriert wurden, obwohl sie die Empfängereinheiten passiert haben müssten (H. Hantke, persönliche Mitteilung). Dies bedeutet im Umkehrschluss, dass ggf. dann die Anzahl an zurückkehrenden Tieren bisher eher unterschätzt wurde.

6.2.4. Telemetrie System - NEDAP Trail System©:

Diese Methode basiert auf der Schaffung von Induktionsschleifen (besonders ummantelte Metalltrosse) und wird in größeren Flüssen, Strömen und Kanälen beispielsweise in den Niederlanden eingesetzt. Auch bei dieser Methode ist die Markierung von Individuen durch das Implantieren von Transpondern (zum Beispiel RFID) die Voraussetzung zur Detektion von Migrationen. Die Signalübermittlung findet auf einer geringen Bandbreite bei einer Frequenz von 33.25 kHz statt (Vies and Spijerts 2011). Für mehr technische Details wird auf die Originalliteratur verwiesen. Eine Übersicht des Produktionsvorganges und des Einsatzgebietes dieser Technik ist in einem Video des Herstellers zusammengestellt worden (25.2. 2013

letzter Zugriff: <http://www.nedaptrail.com/#>). Vies und Spiierts (2011) benutzten dieses System, um die Smoltabwanderung aus der Maas und Ruhr in die Nordsee verfolgen zu können. Insbesondere von Interesse war die Quantifizierung der Überlebensrate und der Variabilität, sowohl zwischen den Gebieten, wie auch zwischen den 2 untersuchten Jahren.

6.2.5. Akustische „aktive“ Markierungen – z.B. VEMCO

Bei der akustischen „aktiven“ Markierung senden die individuellen Transponder ihre Signale unabhängig von einem externen Signal (Abbildung 6-2B). Das heißt, ihr Aktivitätszeitraum ist durch die zur Verfügung stehende Batterielaufzeit begrenzt. Jedoch ist der jeweilige Senderadius viel größer als bei den „passiven“ Systemen (RFID) und es kann in der Regel auch auf Zwangsbauwerke verzichtet werden. Die eingehenden individuellen Signale können von Empfänger Bojen registriert und gespeichert werden. Diese Sender wurden ebenfalls im Rahmen des Meerforellenprojektes in Mecklenburg-Vorpommern erfolgreich eingesetzt. Die Erfahrungen mit dieser Methodik sind bislang sehr gut, hervorgerufen insbesondere durch die geringere Wartungsintensität im Vergleich zur passiven Erfassung mit den Antennensystemen an Zwangswegen (H. Hantke, persönliche Mitteilung).

6.2.6. Mobile Datenspeicher - Data Storage Tags (DST):

Hantke (2010) und Hantke et al. (2011) ermittelten den Verbreitungs- und Aufenthaltsbereich von Meerforellen aus dem Hellbachsystem durch die Auswertung von extern fixierten Daten Speicher Einheiten, die Temperatur und Tiefe speicherten. Die Meerforellen wurden entweder in der Warnow- oder im Hellbach ausgesetzt, und insgesamt wurde eine Rückmeldequote von 30% bzw. 10% der angebrachten DSTs ermittelt (Abbildung 6-2F). Die Ergebnisse zeigen, dass die Mehrzahl der Tiere sehr oberflächennah wandert, und sie sich durchschnittlich in 1.5m Wassertiefe aufhalten. Der generelle bevorzugte Tiefenbereich ist oberhalb von 6m, wobei aber auch sehr kurze Tauchgänge bis max. 13m ermittelt wurden.

6.2.7. Smoltfallen und Reusensysteme in Dänemark:

Eine Übersicht von in Dänemark verwendeten Smoltfanggeräten (Smolt traps) wurde freundlicherweise durch den dänischen Meerforellen Experten Stig Pedersen (DTU Aqua –Nationales Institut für Aquatische Ressourcen – Abteilung Inland Fischereiökologie; z.B. Pedersen et al. 2012) für diese Literaturstudie zusammengestellt.

Im Wesentlichen gibt es geeignete Lösungen speziell für jeden Gewässertyp und jede Gewässerbreite. Generell ist es so, dass sämtliche Fallenkonstruktionen an Stellen in Gewässern mit relativ hoher Strömungsgeschwindigkeit platziert werden sollten. Dies ist notwendig, da die abwandernden migrierenden Smolts sensibel auf verlangsamte Strömungsbereiche und vorhandene Einengungen und Hindernisse reagieren können.

In großen Flüssen werden die Fischfallen mit großen Führungsnetzen ausgestattet (Abbildung 6-8). Die Konstruktion ist eher einfach, das Material relativ preiswert aber durch die Wartung ist es relativ

aufwändig bzw. personalintensiv durch das erhöhte Aufkommen von driftender Vegetation. Ein Beispiel für solch große Anlagen ist in Abbildung 6-8 gegeben. In kleineren Gewässern können Reusen Konstruktionen die geeignetere Wahl darstellen (Abbildung 6-9 und Abbildung 6-10A). Diese Konstruktionen erfordern ebenfalls die stetige Kontrolle zur Reinigung von driftendem Material, welches aber teilweise durch z.B. Schwimmlinien vorher abgewiesen werden kann (Abbildung 6-10A). Vorzuziehen ist in jedem Fall eine überdeckte Hälterungs - (Fang) Box am Ende der Reuse, die idealerweise etwas versetzt der Hauptströmung platziert ist.

Alternativ zu Netzreusen gibt es eine Weiterentwicklung, die sich durch eine verbesserte Abweisungseigenschaft von driftendem Material auszeichnet. Diese rotierenden Schraubenfallen (rotary screw traps) eignen sich erst ab einer gewissen Wassertiefe, ermöglichen jedoch einen sehr schonenden Fang der Tiere Abbildung (Abbildung 6-10B). Grundsätzlich ist die Anschaffung relativ teuer. Diese Fallen können auch in Doppelkonstruktionen in größeren Gewässern wie beispielsweise der Skjernå eingesetzt werden, und liefern auch gerade bei strömungsintensiveren Gebieten eine erhöhte Fangeffizienz (Abbildung 6-11). Solche Schraubenfallen werden auch z.B. in Schweden zum Monitoring eingesetzt (Lundquist et al. 2010)

Als die am einfachsten zu handhabende bzw. effektivste Smoltfalle hat sich die Gitterkonstruktion z.B. an Sohlschwellen herauskristallisiert (Abbildung 6-12; S. Pedersen, persönliche Mitteilung). Diese Gitter fungieren als feinmaschige Siebe, über die das Wasser strömt und die Fische herausfiltern (Abbildung 6-12 und Abbildung 6-13). Durch die Schrägstellung der Gitter werden die Fische in einer Art Sammelrinne konzentriert, die dann durch ein „Abflussrohr“ in eine durchströmte Fangbox entwässert. Die Platzierung der Box außerhalb der Hauptströmung und einer Beschattung durch den Deckel ermöglicht eine stressreduzierte Zwischenhälterung bis zur Fangaufbereitung (Abbildung 6-13).



Abbildung 6-8: (A) Smolt Falle in der Karup Au. Blickrichtung ist stromaufwärts - Tagsüber sind alle Netze hochgestellt. (B) Kleinere Smolt Falle ebenfalls in der Karup Au. Die Fang Effizienz dieser Anlage war geringer und der Stress für die gefangene Fische aufgrund der Lage der abgedeckten Fangbox am Ende relativ hoch. Photos: Stig Pedersen.



Abbildung 6-9: (A) Smolt Reusen Konstruktion in kleinere Gewässern. Falle in der Geels Au. Photos: P. Geertz-Hansen.



Abbildung 6-10: (A) Netz Reusen Konstruktion in der Krobæk auf Seeland. In diesem Falle gibt es keine Fangbox am Ende aber es befindet sich eine mit Schwimmkörpern schwebend gehaltene Leine vor dem aktiven Fangteil der Anlage um driftende Zweige usw. aufzuhalten. (B) Rotierende Schraubenfalle (Rotary Screw trap) in haben eine gute Fängigkeit, sortieren auch treibende Zweige usw. aus, sind allerdings sehr kostenintensiv. Photos: (A: P.W. Henriksen; B: F. Sivebæk).



Abbildung 6-11: (A/B) Doppelte rotierende Schraubenfalle (Rotary Screw trap) in der Skjernå haben eine gute Fängigkeit, sortieren auch treibende Zweige usw. aus, sind allerdings sehr kostenintensiv. Photos: (J. Nielsen).



Abbildung 6-12: Gitter Smoltfalle an der Lillå. Die Smolte landen auf dem schräg verlaufenden Fanggitter und sammeln in einer Rinne am Ende des Gitters (A). (B) Detailansicht stromaufwärts – der Gitterabstand ist auf die zu erwartende Smoltgröße abzustimmen. Photos: (F. Sivebæk).



Abbildung 6-13: Gitter Smoltfalle an der Lillå. Die sich am Ende der Gitterkonstruktion sammelnden Fische werden über ein Abflussrohr in eine Fang- bzw. Hälterbox geleitet (A). Von dort können sie leicht zur Fangaufbereitung heraus gekeschert werden (B). Die Lage der Box (Strömung) und die Abdeckung (Beschattung) ermöglichen relative Stressreduktion und Schutz vor Räubern für die Fische (C). Photos: (F. Sivebæk).

Beispiele aus Norwegen und der Ostsee: Abwanderungsleistungen zwischen besetzten und wilden Smolts

Die Überlebensraten zwischen wilden und besetzten Lachs Smolts einer Population in Mittelnorwegen (Atlantik) haben sich bei ihrer Abwanderung nicht unterschieden (Thorstadt et al. 2007). Im Gegensatz dazu, zeigte eine Studie von markierten Meerforellen Smolts aus der Bottnischen See (Ostsee) einen signifikant wesentlich höheren Prozentsatz an überlebenden Smolts aus natürlicher Reproduktion (80% Überleben gegenüber nur 28% Überlebensrate der Smolts aus einer Aufzuchtanlage), was in etwa einem Verhältnis von 2.7:1 für die Smolts aus natürlicher Reproduktion entspricht (Serrano et al. 2009). Als mögliche Gründe werden Verhaltensunterschiede bei möglicher Predation („Räuber Naivität“) genannt, als auch, dass eine verbesserte Kondition der in Aufzucht großgewordenen Fische zu einer Verlangsamung der Abwanderungsgeschwindigkeit führen kann, und sich dann bei einer nahezu konstanten Sterblichkeit ein höherer Totalverlust bei Tieren mit Aufzucht-Hintergrund abzeichnete. (Beide Studien nutzten Thelma THS und VEMCO V8 bzw. VEMCO V7 Transmitter).

Ergebnisse einer aktuellen Studie: Details über Wanderungshistorie, Streuungsrate und Wachstumspotential von Ostsee Meerforellen

Die ursprünglichen, wilden Populationen der Meerforellen der nördlichen Ostsee sind gefährdet (Degerman et al. 2012). Aus Fischaufzuchtanlagen stammende, Carlin-tag markierte Smolts wurden über 10 Jahre in 9 verschiedenen Flüssen ausgesetzt und die Wiederfang Informationen ausgewertet. Acht der neun Flüsse wurden mit Smolts aus den flusseigenen Brutprogrammen besetzt, ein Fluss mit einer Mischung verschiedener Herkunft. Der Median der Wiederfangzeit betrug 366 Tage und die Median Distanz 27 km, mit einer überwiegend südlichen Tendenz. Die meisten gefangenen Fische waren noch nicht geschlechtsreif (65%), und ein höherer Fang fand im Süßwasser (55%) verglichen zum Fang in Küstennähe (44%) statt. Die im Fluss gemachten Wiederfänge häuften sich von Herbst bis Frühjahr. 16% aller Wiederfänge wurden in Flüssen gemacht, aus denen die Smolts nicht stammten (Degerman et al. 2012). Die Streuungsrate war bei kleinen Flüssen doppelt so hoch wie aus Fischen, die einem großen Fluss entstammten. Nicht genetisch vorgeprägte Fische erfuhren eine höhere Streuungsrate

7. Kenntnisstand der genetischen Analysen von Meerforellenbeständen der Ostsee

Die Ermittlung von Beziehungsstrukturen und *Meerforellen Populationsverhältnissen zwischen verschiedenen Regionen* mittels genetischer Methoden dient einer Vielfalt von Fragestellungen. Die Verwendung verschiedenster und sich kontinuierlich weiterentwickelnder (populations-)genetischer Ansätze ist außerhalb von Deutschland im Ostseeraum (z.B. Dänemark, Schweden, Russland, Estland, Litauen, Polen) eine gängige Methode, um managementrelevante Fragestellungen zur Ostseemeerforelle zu beantworten:

Inwieweit findet ein genetischer Austausch zwischen Regionen (Flusseinzugsgebiete) statt? Woher stammen die Laichaufsteiger in meinem Gewässer? Inwieweit spiegelt sich die genetische Komponente in dem Genpool meiner später abwandernden Smolts wieder? – Überleben besetzte Fische besser/schlechter als natürlich aufkommende Tiere? Inwieweit kann ich die ursprüngliche Population trotz jahrzehntelanger Besatzaktivität in meinem Gewässer wiederfinden?

Eine Übersicht der wichtigsten Publikationen ist nachfolgend nach Ländern geordnet, bzw., wenn es mehrere untersuchte Meerforellen Populationen in den Studien gibt, wurden sie dem Land des Erstautoren zugeordnet.

Desweiteren sollte in Betracht gezogen werden, dass sich im Rahmen der genetischen Methodenentwicklung und der Computerentwicklung eine ständige Erweiterung bzw. eine Erhöhung der Auflösungsgenauigkeit ergibt. Demzufolge wären sehr weit zurückliegende Angaben/Ergebnisse unter Umständen mit heute zur Verfügung stehenden Methoden neu zu bewerten.

7.1. Mecklenburg-Vorpommern:

Derzeit laufen keine Programme oder Forschungsvorhaben, die eine Analyse der Herkunft oder der genetischen Diversität von Meerforellen in Mecklenburg-Vorpommern zu Ziel haben (Harry Hantke, Verein Fisch und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern e.V. – persönliche Information).

7.2. Dänemark:

In Dänemark gibt es eine lange Tradition in der genetischen Erforschung des Forellenkomplexes (Bach- und Meerforelle). Einige wissenschaftliche Veröffentlichungen sind im Folgenden speziell gelistet, zentrale Arbeiten werden kurz vorgestellt und die Relevanz ihrer Ergebnisse erläutert.

Zurzeit gibt es ein in Dänemark durgeführtes Forschungsvorhaben, das sich mit dem Verwandtschaftsgrad und der genetischen Trennung von Atlantik/Nordsee Meerforellen aus England, Schottland, Dänemark, Holland und auch aus Deutschland (Weser & Elbe) beschäftigt. Die angewandte Methodik liefert sehr gute (derzeit noch unveröffentlichte) Ergebnisse, die Informationen sowohl über die Populationsstruktur liefern, als auch über bestimmte Regionen des genetischen Codes, die wichtig für die lokale Anpassung der Tiere sind. Vereinfacht gesagt, sollen diese Gene den Tieren eine verbesserte Anpassung für das jeweilige Ursprungs System, aus dem sie stammen, ermöglichen. Zurzeit ist es

demnach möglich, aus einer Probe von Meerforellen aus der Nordsee, das Ursprungsgewässer in England oder Schottland zu ermitteln. (Dörte Bekkevold¹⁰, DTU-Aqua, persönliche Mitteilung).

Derzeit wird in Silkeborg (DTU-Aqua) die Entwicklung einer weiteren genetischen Methode (Illumina Infinium assay - Illumina, San Diego, CA, USA) zur Unterscheidung (höhere Genauigkeit der Auflösung) des Forellenkomples mit 4020 SNP Markern in Kooperation mit Wissenschaftlern vom CIGENE in Norwegen vorangetrieben. Diese SNP Marker wurden auch schon an Meerforellen Proben aus Dänemark, Großbritannien (Ostküste), Deutschland (Westküste), Holland, Schweden und Norwegen validiert.

Ausblick 7-1 → Die Dänischen Forscher planen mittel- und längerfristig, ihre Methodik auch für den Bereich der westlichen Ostsee auszuweiten, jedoch mit der Einschränkung, dass Ihnen bisher nur das genetische Material von Individuen aus dänischen Gewässern zur Verfügung steht, nicht jedoch aus Gewässersystemen in Schleswig Holstein oder Mecklenburg Vorpommern.

Zu den interessantesten Ergebnissen gehört, dass nach wie vor nur ein geringerer Anteil des Genpools in dänischen Gewässern durch besetzte Meerforellen gestellt wird, und dies trotz historisch teils erheblicher Besatzaktivität durch Zuchtfische (Ruzzante et al. 2001). Dies wiederum bedeutet, dass auch noch der ursprüngliche Genpool mit lokalen Anpassungen zu finden ist (Hansen et al. 2009). Mithilfe von genetischen Markern wurden 6 Meerforellen Populationen aus natürlichen Systemen untersucht, und zusätzlich 2 Zuchtanstalten, die das Besatzmaterial für die anderen Gewässersysteme geliefert haben (Abbildung 7-1, Hansen et al. 2009). Die natürlichen Populationen wurden vor und nach den komplexen Besatzaktivitäten beprobt („früher und heute“). Der Farbencode spiegelt die Zugehörigkeit zu einer von 3 möglichen Populationen wider. Die rote Signatur spiegelt Zuchtherkunft (Hatchery) wider, die lila bzw. dunkelgelbe Färbungen die der anderen natürlichen Populationen. Im Wesentlichen gibt es drei Kernergebnisse:

- Mit der Entfernung der Gewässer zueinander nimmt deren genetische Ähnlichkeit ab.
- Die historischen Populationsunterschiede zwischen den historischen Gewässern sind in der Mehrzahl trotz Besatzaktivität noch immer deutlich erkennbar.
- Der Effekt der Besatzaktivitäten spiegelt sich unterschiedlich stark in den einzelnen untersuchten Gewässern wider.

Ein entscheidender Faktor könnte die erhöhte Sterblichkeit von besetzten Fischen während der marinen Phase sein, und sich daher eine geringe Rückkehrate mit einer noch geringeren erfolgreichen Reproduktion auf den Laichbänken ergänzt (Ruzzante et al. 2004).

Eine dänische Schlussfolgerung ist demnach, dass der Besatz gegebenenfalls kurzfristig zu einer Erhöhung innerhalb des Süßwassersystems führen kann, jedoch weitgehend nicht zu einer langfristigen

¹⁰ D. Bekkevold 2012 – Präsentation im Rahmen des Living North Seas (LNS) Projektes: (Letzter Zugriff 19.06.2013)
http://www.rivertrust.org/seminars/archive/lms_Nov_2012/22%20-%20Bekkevold,%20Dorte.pdf

Erhöhung des Laichaufstiegs und somit des Genpools nachfolgender Generationen (Ruzzante et al. 2004).

Eine weitere mögliche Erklärung könnte eine ungenügende Anpassungsfähigkeit von Besatzfischen an die lokalen abiotischen Faktoren (z.B. Temperatur und Salinität) sein. Unterschiede in der Kapazität zur Regulation von Stressgenen bewirken, dass lokal angepasste Populationen besser unter schwierigen Bedingungen (Temperatur und/oder Salzstress) existieren können, und daher einen Vorteil im Überleben gegenüber unangepassten Populationen haben können (Larsen et al. 2008).

Populationsunterschiede zwischen früher und heute

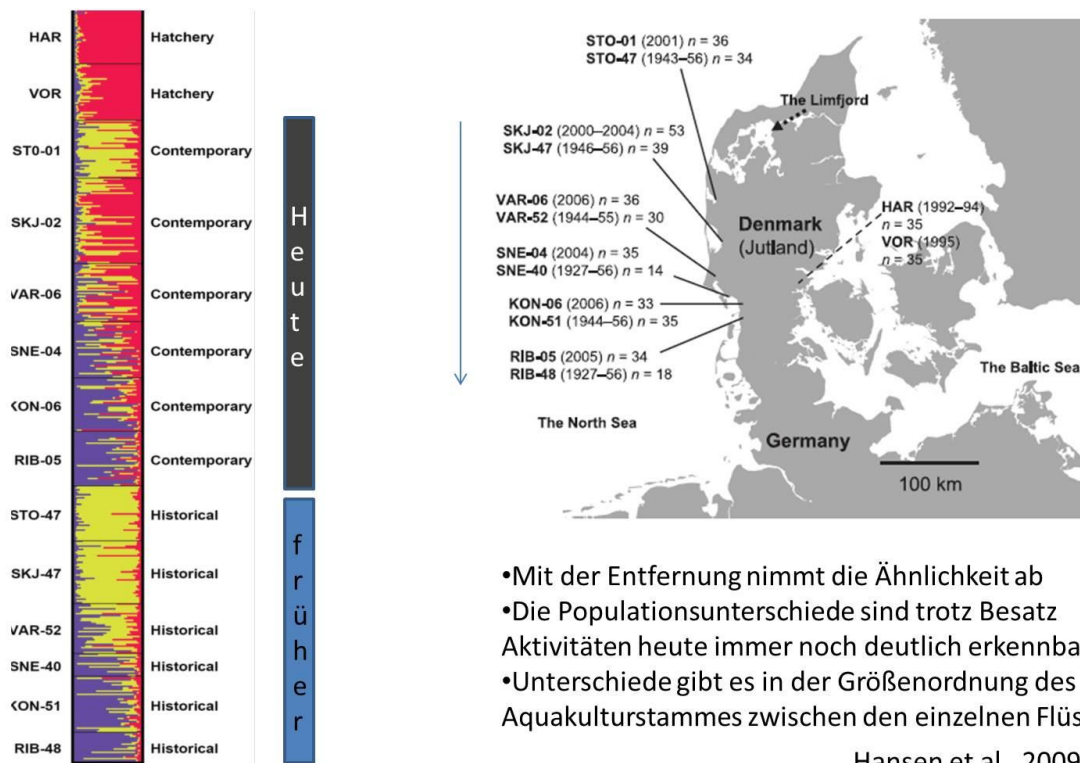


Abbildung 7-1: Schematische Darstellung der Hauptergebnisse einer dänischen Untersuchung von Hansen et al. (2009). Mithilfe von genetischen Markern wurden 6 Meerforellen Populationen aus natürlichen Systemen untersucht, und zusätzlich 2 Zuchtanstalten, die das Besatzmaterial für die anderen Gewässersysteme geliefert haben. Die natürlichen Populationen wurden vor und nach den komplexen Besatzaktivitäten beprobt („früher und heute“). Der Farbencode spiegelt die Zugehörigkeit zu einer von 3 möglichen Populationen wider. Die rote Signatur spiegelt Zuchtherkunft (Hatchery) wider, die lila bzw. dunkelgelbe Färbungen die der anderen natürlichen Populationen. Im Wesentlichen gibt es drei Kernergebnisse: Mit der Entfernung der Gewässer zueinander nimmt deren genetische Ähnlichkeit ab. Die historischen Populationsunterschiede zwischen den historischen Gewässern sind in der Mehrzahl trotz Besatzaktivität noch immer deutlich erkennbar. Der Effekt der Besatzaktivitäten spiegelt sich unterschiedlich stark in den einzelnen untersuchten Gewässern wider.

Ein Beispiel, wie die Populationsstruktur von Meerforellen auf einer Ostseeinsel aussehen könnte, liefern Østergaard und Kollegen (2003). Mit Hilfe von Mikrosatelliten ist die räumliche und zeitliche Veränderung (1944-1997) der genetischen Zusammensetzung verschiedener Meerforellen Gewässer auf Bornholm untersucht worden. Die genetische Zusammensetzung war nicht über die Zeit identisch in den

einzelnen Gewässern, jedoch war die zeitliche Änderungsrate höher als die räumliche Komponente, also die Distanz zwischen den einzelnen Gewässern. Die Schlussfolgerung ergibt daher, dass es sich bei den Meerforellenbeständen von Bornholm um eine Metapopulation handelt, die sich überwiegend durch genetische Drift und Genfluss bildet. D.h., dies geschieht sowohl durch das Eindringen einzelner Individuen in Laichergemeinschaften als auch durch die teilweise komplette Wiederbesiedlung von Gewässern nach Austrocknungsereignissen durch andere Meerforellen, die ursprünglich aus anderen Gewässern stammen.

Weitere zentrale Aspekte über die möglichen Effekte von Besatzfischen mit domestiziertem Hintergrund auf natürliche („wilde“) Forellenpopulationen werden beispielsweise von Hansen und Loeschcke (1994) beleuchtet.

Eine Betrachtung der allgemeinen Struktur der (Bach-)Forellenbestände, insbesondere auch in kleinen Gewässern, liefern Hansen und Mensberg (1996).

Hansen et al. (2000) fanden beispielsweise heraus, dass die Effekte von Besatzmassnahmen sich viel stärker in der genetischen Vermischung mit stationären (Bach-)Forellen widerspiegelte (46%) als verglichen mit der anadromen Form der (Meer-)Forelle, bei der nur ca. 7% im gleichen System betroffen waren. Die Auswirkungen von Besatzfischen auf die natürliche Population können sehr gewässerspezifisch sein (Hansen 2002, Hansen und Mensberg 2009).

Nach intensivster 10-jähriger Besatzhistorie in einem Gewässer wurden beispielsweise nur ca. 6% der Individuen mit der Besatzaktivität in Verbindung gebracht – in einem anderen Gewässer allerdings zwischen 57-88%, je nach betrachtetem Lebensstadium der Meerforellen (Hansen 2002).

Bei Bachforellen wurde beispielsweise ein geringer zeitlicher Versatz der natürlichen Laichzeit als Möglichkeit angesehen, dass sich in stark durch Besatz überprägten Gemeinschaften trotzdem ursprüngliche („wilde“) Individuen erhalten können (Hansen und Mensberg 2009).

7.3. Polen:

Auch in Polen gibt es eine lange Historie genetischer Studien zur Heimattreue und genetischen Anpassungen lokaler Meerforellenbestände.

Die neueste noch unveröffentlichte Studie untersuchte neun Meerforellen Populationen aus Polen, Litauen, Dänemark, Bornholm, Estland, Litauen und Russland mittels SNP-Methodik, aus der sich mögliche Wanderrouten zwischen Estnischen und Bornholm Beständen rekonstruieren ließen. Insgesamt fanden sich zwischen allen untersuchten Gewässern Unterschiede, die vermutlich Heimattreue und lokale Anpassung widerspiegeln (Poćwierz-Kotus et al., eingereicht). Die größten Unterschiede konnten zwischen der russischen (östlicher Golf von Finnland) und der polnischen (zentrale Ostsee) Population ermittelt werden. Die geringsten Unterschiede wurden zwischen den beiden polnischen und zwischen einer polnischen und einer litauischen Meerforellenpopulation festgestellt. Die höchste Diversität konnte in den estnischen Proben festgestellt werden und die geringste in den Proben aus Litauen. Insgesamt teilen sich die 9 untersuchten Populationen in 4 Cluster auf. (Poćwierz-Kotus et al., eingereicht)

Drywa und Kollegen (2013) entwickelten eine neue Methode, um einzelne Individuen besser bekannten Populationen zuordnen zu können. Mit Hilfe von 39 SNPs eines für Atlantischen Lachs entwickelten Illumina SNP arrays, konnten zwei Populationen der Meerforelle aus der Weichsel (Vistula) und dem Pommerschen Fluss Stolpe (Słupia) unterschieden werden. Die Populationen waren zu Besatzmassnahmen in der Vergangenheit gemischt worden - mit dem neuen Ansatz konnten nun die getesteten Individuen den jeweiligen ursprünglichen Populationen zugeordnet werden (Drywa et al. 2013).

Dies war mit früheren Methoden nicht mit der notwendigen Auflösung möglich. Allerdings konnten schon früher anhand der Häufigkeitsverteilung chromosomaler Marker, die originalen Populationen der Weichsel (Vistula) und der Stolpe (Słupia) unterschieden werden, und somit war eine Trennung der Herkunft der Meerforellen möglich (Woznicki et al. 1999).

Włodarczyk and Wenne (2001) untersuchten Mitochondriale DNA Variationen von Meerforellen aus sechs polnischen Flüssen und fanden heraus, dass sich nur die Individuen aus der Stolpe von den anderen fünf Gebieten stark unterschieden. Eine hohe Ähnlichkeit wurde zwischen der Weichsel und den pommerschen Flüssen Rega und Parsęta gefunden, dies zeigt auch, dass sich eine hohe Anzahl ursprünglich aus Pommern stammender Meerforellen im Weichseleinzugsgebiet befindet.

Was und Wenne (2002, 2003) benutzten Microsatelliten Marker um die genetische Diversität und Herkunft von a) Smolts mit Besatzherkunft und b) die von zurückkehrenden Laichfischen zu analysieren. Die genetische Zusammensetzung der zurückkehrenden Laichfische, die in die Weichsel (Vistula River) aufstiegen, entsprach der Zusammensetzung, die man auch in einigen Flüssen Pommerns finden konnte. Und die ursprünglich vermeintlich durch Weichsel Elterntiere produzierten Smolts wiesen ebenfalls eine sehr hohe Ähnlichkeit mit der Population aus dem Rega Fluss (Pommern) auf (Was und Wenne 2002). Daher empfehlen die Autoren, dass das damalige existierende Besatzprogramm für die Weichsel angepasst werden solle, und sie regen eine vorab-Untersuchung der gewonnenen Laichfische mittels genetischer Methoden an, so dass auch wirklich nur Tiere mit ursprünglicher Herkunft aus der Weichsel zum Brut und Smoltbesatz dieses Systemes beitragen (Was und Wenne 2002).

Dieselben Autoren dehnten ihre Studie mit Hilfe von Mikrosatelliten Markern aus und fanden neben der starken genetischen Durchmischung in sechs Flüssen, die sie durch das Streuen von Laichfischen aber vor allem durch die intensiven durch künstliche Erbrütung betriebenen Besatzprogramme erklären, eine moderate Verbindung des Rega Flusses (Pommern) mit einem Gewässer auf Bornholm (Dyngdals River). Sie sehen diese Verbindung als Beispiel für ein fehlgeleitetes „Homing“ (Was und Wenne 2003).

7.4. Litauen:

Samuiloviene et al (2009) haben mit Hilfe von 8 DNA Mikrosatelliten drei Flusssysteme in Litauen untersucht. Sie konnten sowohl genetische Differenzierungen zwischen den verschiedenen Flüssen, als auch innerhalb der verschiedenen Systeme finden. Alle untersuchten Stationen wiesen einen ähnlichen Grad an genetischer Vielfalt (Allelhäufigkeit und erwartete Heterozygotät) auf. Diese Erkenntnisse tragen

dazu bei, zukünftige Managemententscheidungen über Besatz oder unterstützende Maßnahmen auf wissenschaftlicher Basis zu treffen (Samuiloviene et al. 2009).

7.5. Schweden:

Auch In Schweden werden verschiedene genetischer Untersuchungsmethoden angewandt, um Populationsmuster aufzuzeigen oder den Effekt von Besatzmassnahmen auf die genetische Zusammensetzung von Salmoniden Beständen in ausgewählten Gewässern zu ermitteln.

Eine Kombination zwischen molekular genetischen Methoden und telemetrischen Ansätzen kann das Verständnis und die Interpretation von Ergebnissen über die Laichwanderungen und das „Homing“ von Meerforellen substanziell verbessern (Östergren et al. 2012). So konnten mittels dieser Kombitechnik für zwei Schwedische Ostseeflüsse die Rückkehraten von Meerforellen Laichaufsteigern in ihre Heimatgewässer ermittelt werden. In dem einen System kamen über 82% der Aufsteiger aus ursprünglich demselben Gewässer, in dem anderen System konnten jedoch nur 37% mittels der genetischen Einordnung als ursprünglich aus diesem System stammend, bestimmt werden. Unterschiedliche Besatzhistorie und Qualitätsunterschiede in der Bestimmung der genetischen Referenzproben für das eine Gewässer waren die möglichen Erklärungen der Autoren für die doch große Diskrepanz der Ergebnisse zwischen den beiden Gewässern (Östergren et al. 2012).

Eine weitere Studie befasst sich mit der Relevanz der unterschiedlich ausgeprägten Lebensweise („life-history“) von Forellen und dem Einfluss verschiedener Landschaftsparameter auf die genetische Struktur und genetische Diversität (Östergren und Nilsson 2012). So wurden unterschiedliche Wanderformen der Forellen in zwei schwedischen, in die Bottnische See (Ostsee) mündende Flüsse, mittels Mikrosatellitenanalyse untersucht. Die Meerforellen zeigten klar unterscheidbare Subpopulationen, aber ebenfalls hohe genetische Diversität bei nur schwach ausgeprägter Differenzierung.

Die Folgen langjähriger Besatzmaßnahmen auf die genetische Zusammensetzung der Populationen von Lachsen und Meerforellen wurden in dem schwedischen Ostseefluss Fluss Sävarå untersucht (Nilsson et al. 2008). Der ursprüngliche Stamm der Meerforellen in dem Fluss Sävarå konnte deutlich durch eine Analyse von Mikrosatelliten gegenüber den besetzten Individuen unterschieden werden. Jedoch gab es einige Anzeichen für eine Tendenz der genetischen Vermischung zwischen Besatz und ursprünglichem Stamm. Diese sogenannte Introgression war, im Gegensatz zu den Forellen, bei den Lachsen überhaupt nicht ausgeprägt (Nilsson et al. 2008).

Palm et al. (2003) untersuchten mithilfe von Mikrosatelliten Markern den Einfluss von Besatzfischen auf den natürlich vorhandenen Genpool in dem Fluss Dalälven in Schweden. Die Besatzfische entstammen ursprünglich dem Gewässer, allerdings werden die Elterntiere in 7ter Generation seit Ende der 1960er Jahren in Netzkäfiganlagen vorgehalten, ohne dass ein Austausch mit neuen Laichfischen erfolgte. Palm et al. (2003) ermittelten einen Genfluss von ca. 80% pro Generation vom Besatzstamm auf die Wildpopulation. Diese Größenordnung lässt den Schluss zu, dass sich der Reproduktionserfolg der besetzten Tiere in gleicher Größenordnung bewegt, wie der der natürlich aufkommenden Meerforellen in diesem Gewässer. Daher wird die genetische Charakteristik des Wildbestandes der Meerforellen im

Dalälven zum Großteil durch den Genpool des in Netzkäfighaltung bereitgehaltenen Laichfischbestandes bestimmt (Palm et al. 2003)

Mitochondriale DNA Untersuchungen von Meerforellen aus verschiedenen Gewässern auf Gotland ergaben, dass es in den einzelnen Gewässern durchaus häufig zu einem Austausch zwischen Tieren verschiedener Ursprungsgewässern kommt (Laikre et al. 2002). Zwar sind die Meerforellen Populationen der 13 untersuchten Fließgewässer klar voneinander unterscheidbar gewesen, jedoch wurden relativ kleine effektive Populationsgrößen gefunden – die Anzahl der jeweiligen Tiere einer Population ist also gering. Daher wird gefolgert, dass der genetische Austausch durch den Aufstieg streunender Tiere für Bestand des einzelnen Stammes in dem Gewässer auf Gotland eine wichtige Komponente zum Erhalt der jeweiligen Reproduktionseinheit darstellt (Laikre et al. 2002).

Ausblick 7-2 → Für uns in Schleswig-Holstein böte sich nun die Möglichkeit, eigene Untersuchungen über die Populationsstruktur durchzuführen. Zusätzlich wird es durch die enge Kooperation mit Kollegen aus Mecklenburg-Vorpommern möglich sein, gemeinsame Regionen wie die Mecklenburger Bucht beidseitig zu betrachten. Durch die geplante enge Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe Freizeitfischerei am Institut für Ostseefischerei (TI Rostock) im dortigen Forschungsprojekt „Quantifizierung der Meerforellen-Sterblichkeit in der Freizeitfischerei (läuft seit Januar 2013)“, steht auch die Gewinnung von Gewebeproben aus der marinen Phase der Fische von Schleswig-Holsteinischen Küstenabschnitten in Aussicht.

7.6. Andere Beispiele - Norwegen und EU-Konsortien über Meerforellen bzw. Wanderfische

Relevante Arbeiten über den (populations-)genetischen Hintergrund von Forellen wurden ebenfalls aus Norwegen beigetragen. Im Folgenden wird eine kleine Auswahl präsentiert:

Hovgaard und Kollegen (2006) untersuchten neun west-norwegische Gewässer an der Atlantikküste, die in drei Fjordsysteme entwässern. Sie bestimmten anhand von Gel Elektrophorese die genetische Ähnlichkeit der Meerforellen zwischen den einzelnen Gewässern und fanden eine sehr große Differenzierung der Populationen zwischen allen untersuchten Regionen.

An der Skagerrak Küste im südlichen Norwegen wurden mittels Gel-Elektrophorese die genetischen Ähnlichkeiten von Meerforellen verschiedener Gewässer untersucht (Knutsen et al. 2001). Je weiter die Gewässer voneinander entfernt waren, desto mehr konnten die Populationen unterschieden werden. Dieses Muster wird als „Isolation by distance“ bezeichnet. Allerdings gab es auch noch ein weiteres Ergebnis, denn bei Gewässern, die kürzlich wiederbesiedelt wurden (z.B. nach pH induziertem Vergiften [Versauerung] des Gewässers), wurde eine gemischte Herkunft verschiedenen genetischen Ursprungs festgestellt (Knutsen et al. 2001).

Hindar und Kollegen (1991) zeigten, dass sich eine größere genetische Differenzierung zwischen Forellen physisch getrennter Habitate ausbilden konnte, als im direkten Vergleich zwischen unterschiedlichen Lebensstrategien („life-history“- standorttreu und migrierend), die sich beispielsweise durch andere körperliche Ausprägungen oder ökologische Faktoren unterschieden.

- The HELCOM Salar project: Inventory project on the state of salmon (*Salmo salar*) and sea trout (*Salmo trutta*) populations in rivers flowing to the Baltic Sea. http://www.helcom.fi/projects/Archive/en_GB/HELCOMSALAR/. Das Inventur Projekt über Ostseelachs und auch Ostsee Meerforellen Gewässern im Rahmen des Helsinki Kommission.
- The AARC project <http://www.aarcproject.org/> Die genetischen Untersuchungen im Rahmen des Atlantic Aquatic Resource Conservation Projektes werden durch Wissenschaftler von der Universität Exeter durchgeführt.
- The Celtic Sea Trout Project <http://celticseatrout.com/> ist ein 2 mio Euro Projekt unter der Beteiligung vieler nationaler und internationaler Partner und Behörden, um die Meerforellen Populationen, -Bestände und deren Fischerei in der Irischen See besser zu. Die genetischen Fragestellungen werden bearbeitet von: University College Cork, Phil Mc Ginnity; Queens University Belfast, Paulo Prodhol; Bangor University, Martin Taylor, Gary Carvalho und Niklas Tysklind
- Das Living North Seas (LNS) Projekt <http://www.livingnorthsea.eu/> hat sich das Ziel gesetzt, Barrierefreiheit und Wandlungsmöglichkeiten von der Quelle bis ins Meer zu schaffen, um unsere aquatische Umwelt am Leben zu erhalten. Es begründet drei zentrale Ziele für das Management von wandernden Fischarten. Einer der Kooperationspartner ist das Thünen Institut Fischökologie in Hamburg und ein anderer Partner ist das DTU-AQU in Silkeborg mit Thomas Dam Als tda@aqu.dtu.dk und Dorte Bekkevold db@aqu.dtu.dk oder http://www.rivertrust.org/seminars/archive/Ins_Nov_2012/22%20-%20Bekkevold,%20Dorte.pdf
- Im Rahmen des LNS Projektes wurde auch eine Übersicht über die Niederländische Meerforelle erstellt: Aktuelle Literaturverweise über Meerforellen in den Niederlanden gibt es in einer Publikation des Niederländischen Sportfischerverbandes mit Schwerpunkt auf der Biologie, Ökologie und Verbreitung der Meerforelle in den Niederlanden und angrenzenden Gebieten (de Laak 2012; <http://www.livingnorthsea.eu/uploads/files/Knowledge%20document%20trout.pdf>). Des Weiteren wird die Durchgängigkeit von Gewässern in Kooperation mit wasserbaulichen Maßnahmen und deren Konsequenzen und Wirkungen auf die Entwicklung und Populationsstruktur der Meerforelle in den Niederlanden diskutiert (Bartelds 2012; http://www.livingnorthsea.eu/uploads/files/LNS_report_seatrout_WaddenSea.pdf).
- Beiträge im Standardwerk des letzten Meerforellen Symposiums 2004 in Cardiff, herausgegeben von Harris, H. und Milner, N. (2006).
- The TroutConcert: Concerted action on identification, management and exploitation of genetic resources in brown trout (*Salmo trutta*). <http://www.qub.ac.uk/bb-old/prodohl/TroutConcert/TroutConcert.htm> Ein Netzwerk von Laboratorien und Forschungsinstituten mit Hintergrund in Bachforellen Genetik. Dieses Netzwerk ist gegründet worden, um gemeinschaftliche Standards zu schaffen und verbesserte Rahmenbedingungen durch abgestimmte Koordination auf dem Forschungsgebiet der Forellengenetik zu generieren. Finanziert wurde es durch die EU: EC - FAIR programme (FAIR CT - 3882). Die umfassenden Literatur Zusammenstellung reicht bis ins Jahr 2000: http://www.qub.ac.uk/bb-old/prodohl/TroutConcert/glossary_frame.htm

8. Vorarbeiten zur Auswahl von Projektstudien Schwerpunktgewässern:

Während des Projektzeitraumes wurden mehrfach Gespräche mit Vertretern der Abteilung Fischerei im LLUR, des Landessportfischer Verbandes Schleswig-Holstein (LSFV SH) und der Abteilung Fließgewässerökologie im LLUR geführt. Bei jedem Gespräch trat zu irgendeinem Zeitpunkt die Frage auf, welches Schwerpunktgewässer an Schleswig-Holsteins Ostseeküste für tiefgehende Untersuchungen verschiedener Lebensstadien der Meerforelle denn die richtige Wahl wäre. Eine Übersicht der am meist genannten Systeme wird unten dargestellt.

Meerforellen in SH - Auswahl Schwerpunktgewässer

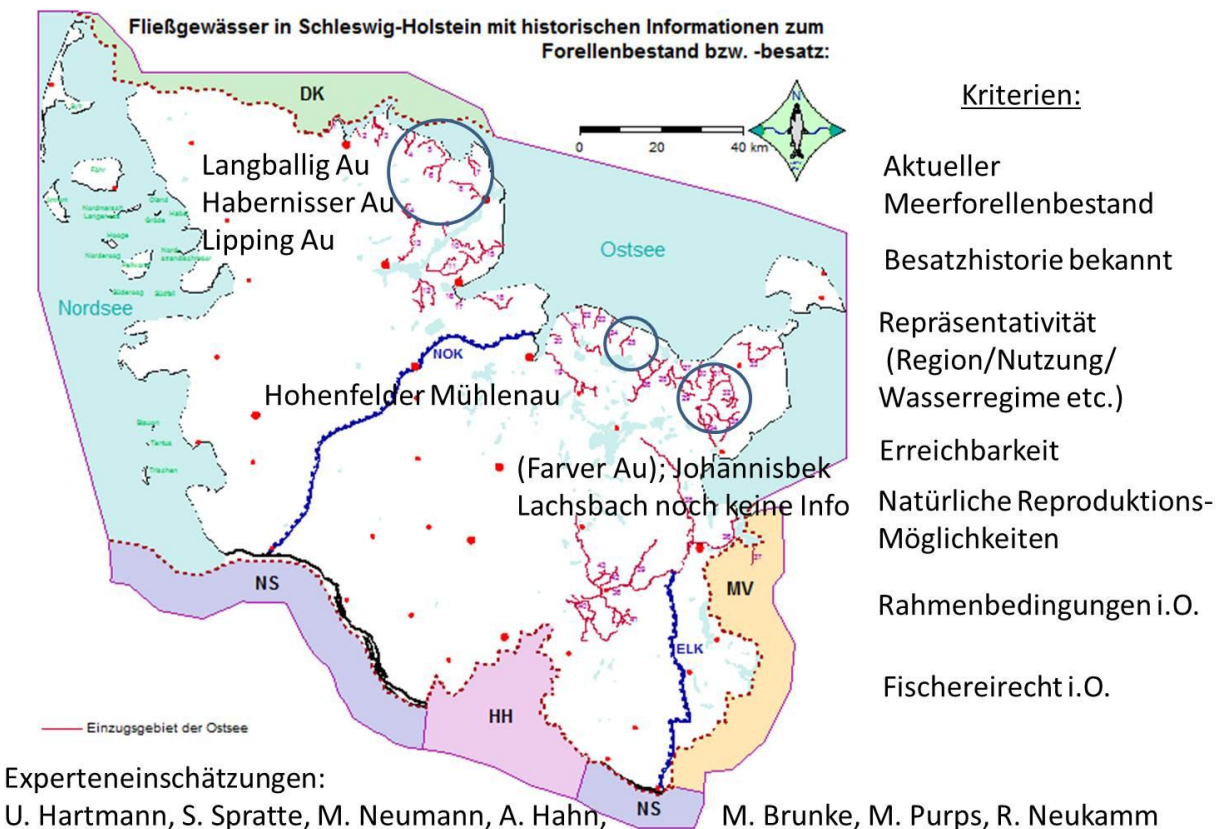


Abbildung 8-1: Ermittlung eines Ostsee-Zufluss Gewässers mit dem Potenzial für Schwerpunktuntersuchungen verschiedener Meerforellen Lebensstadien. Als Übereinstimmung aller Experten kristallisieren sich 3 Regionen (eingekreist) heraus: Flensburger Förde/Angeln; Seenabfluss Hohenfelder Mühlenau; Region Ostholstein (Bungsberg) - Hohwachter Bucht oder Lübecker Bucht. Auf kein einziges Gewässer treffen alle Kriterien zu: Aktueller Meerforellenbestand, Besatzhistorie bekannt, Repräsentativität hinsichtlich Regionaler Nutzung, Wasserregime im Sommer oder Wasserbelastung, Erreichbarkeit (Infrastruktur/Logistik), natürliche Reproduktionsleistung (soweit bisher geschätzt, nicht analysiert!), Rahmenbedingungen (Personalverfügbarkeit / Zutritt/Verbände/Naturschutzgebiet), Fischereirecht.

Beispielhaft für die gemachten Abwägungen, die zur Auswahl eines Schwerpunktgewässers führen sollten, werden die Einschätzungen eines befragten Experten im Folgenden kurz dargestellt.

Aus Sicht der Leitung des Dezernats Fließgewässerökologie des LLUR (Dr. Matthias Brunke) böte sich ein Gewässer mit noch relativ hoher Naturbelassenheit an. Sein Vorschlag war die Hohenfelder Mühlenau, das Verbindungsgewässer vom Selenter See zur Ostsee, das durch einen natürlichen Mündungsbereich und einige kiesige Sohlstruktur gekennzeichnet ist. Besonderheiten hier sind der jährliche Temperaturverlauf, der in hohem Maße durch den Wasserkörper des Sees gesteuert wird. Ein großer Vorteil ist weiterhin die Sicherheit gegen Austrocknungseffekte, die ebenfalls durch den Wasserabfluss durch den See geregelt ist. Eine detailliertere Kenntnis über dieses Gewässer hat Michael Neumann, der vielfach dieses Gewässer elektrofischt hat. Laut Albrecht Hahn existiert dort ein natürlicher Aufstieg von Meerforellen, Besatzaktivitäten bestehen auf Basis der hier durchgeführten Recherchen seit 1997 in diesem Gewässer nicht mehr, es ist explizit im Fisch2012-2015Horizonte Programm (LLUR 2011) gelistet, aber ohne Förderung von Brut oder Smoltbesatz.

Die Gewässer im Angeliter Hügelland (Wasser-und-Boden-Verband Bezirk 23) sind generell durch eine hohe ackerbauliche Nutzung mit den bekannten Auswirkungen auf die Gewässerqualität gekennzeichnet. Auch gibt es teilweise in den Oberläufen eine erhöhte organische Fracht. Allerdings schließt dies nicht die Eignung für Projektstudien generell aus, nur diese charakteristischen Merkmale sind zu berücksichtigen.

Die Gewässer im Abflussbereich des Bungsberg (Ostholstein) kennzeichnet die Möglichkeit des Wassermangels im Sommer, also ein erhöhtes Austrocknungsrisiko. Deshalb wären Forschungsaktivitäten ausschließlich an einem dieser Gewässer mit einem erhöhten Risiko des möglichen Datenmangels behaftet. Die Farver Au hat durch Veränderungsarbeiten in Teilgebieten an der Sohlstruktur einen Großteil ihrer ursprünglichen Charakteristik verloren (Kiesbettstruktur). Während der Laichfangaktivität im Dezember 2012 wurden keine Kiesbetten mehr auf den geräumten Teilstrecken gesichtet (Albrecht Hahn, pers. Mitteilung).

Übereinstimmend wurden die Regionen a) Angeln/Flensburger Förde; b) Region Seenabfluss Hohenfelder Mühlenau und c) Gewässer in Ostholstein (Region Bungsberg) genannt.

Fazit 8-1 → Nach der Konsultation und Berücksichtigung der Einschätzungen aller Beteiligten muss allerdings bilanziert werden, dass es kein einziges Gewässer gibt, welches bei allen Befragten vorbehaltlos Zustimmung fand!

Maßgebliche Vorbehalte bleiben je nach Region:

a) Landwirtschaftliche Nutzung/Besatz,

b) Temperatur und Wasserstandsteuerung durch Seenabfluss ist nicht repräsentativ sondern sehr speziell für SH Ostseegewässer,

c) Wasserproblem im Sommer/Besatzintensität und z.T. Sohlbeschaffenheit.

Deshalb wäre es bei der weiteren Verfolgung des Ansatzes von Schwerpunktgewässeruntersuchungen am sinnvollsten, wenn aus jeder Region eines der genannten Systeme analysiert würde. Für den Bereich Flensburger Förde/Angeln wurden auch intensive Gespräche mit den zuständigen Wasser- und Bodenverbänden geführt, die sehr positiv verliefen. Keinen weiteren Kontakt gab es bislang für die Gewässer Hohenfelder Mühlenau, Lachsbach oder Johannisebek.

Empfehlung 8-1 → Nach unserer Einschätzung sind Schwerpunktgewässeruntersuchungen mittelfristig weiterhin ein wichtiger Ansatz, um unser Verständnis über die Meerforelle zu verbessern, zum gegenwärtigen Zeitpunkt jedoch aufgrund der dargelegten Diskrepanzen und des großen Projektvolumens noch nicht zu verwirklichen. Eine entscheidende Hürde sind hierbei die vielen in diesem Bericht dargelegten kleineren Wissenslücken, die unserer Meinung nach als erster Schritt geschlossen werden sollten.

Daher wäre zunächst ein flächiger, deswegen allerdings notwendigerweise auch weniger tiefgehender, Ansatz geeignet.

9. Literatur:

Aarestrup, K., Nielsen, C., Koed, A. (2002): Net ground speed of downstream migrating radio-tagged Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) and brown trout (*Salmo trutta* L.) smolts in relation to environmental factors. *Hydrobiologia* 483: S. 95-102.

Bartelds, M.C. (2012): Sea trout in the Dutch Wadden Sea and adjacent freshwater streams. Master Thesis University of Groningen; Final report Watershaap Noorderzijlvest, S. 1-81. http://www.livingnorthsea.eu/uploads/files/LNS_report_seatrout_WaddenSea.pdf; letzter Zugriff 19.06.2013.

BiFO (1983): Landesverordnung über die Ausführung der Fischerei in den Binnengewässern (Schleswig-Holsteinische Binnenfischereiorordnung – BiFO); Speziell §4: Winterschonzeit. Verbot des Fischfanges zum Schutz der Winterlaicher (Salmonidenarten) in 53 Fließgewässern. In: Hoffmeister, H. (1983): Fischereirecht Schleswig-Holstein, 2. Auflage, Deutscher Gemeindeverlag, Kiel S. 1-122.

BiFO (2008): Landesverordnung über die Ausführung der Fischerei in den Binnengewässern (Schleswig-Holsteinische Binnenfischereiverordnung – BiFO); Speziell §6: Elektrofischerei

Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G., Saltveit, S.J. (1989): Electrofishing – Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173: S. 9-43.

Borne, M.v.d. (1882): Die Fischereiverhältnisse des Deutschen Reiches, Österreich-Ungarns, der Schweiz und Luxemburgs. W. Moeser Hofbuchdruckerei, Berlin, S. 1-304.

Böttger, T. (2003): Die Hege von Fischen in Schleswig-Holstein – Leitfaden für die Hegepflichtigen zum Landesfischereigesetz Schleswig Holstein. Hrsg: Landessportfischerverband Schleswig-Holstein e.V. und Verband der Binnenfischer und Teichwirte Schleswig-Holstein. ISBN 3-924691-11-8.

Central-Fischerei-Verein (1881): 4. Jahresbericht des Central-Fischerei-Vereins für die Provinz Schleswig-Holstein, S. 1-4.

Central-Fischerei-Verein (1882): 5. Jahresbericht des Central-Fischerei-Vereins für die Provinz Schleswig-Holstein.

Central-Fischerei-Verein (1885): 8. Jahresbericht des Central-Fischerei-Vereins für die Provinz Schleswig-Holstein e.V.; Verlag W. Böhl, Rendsburg. Bericht über die Aussetzung der Fische von 1885. Bearbeitet von B. Elsner.

Central-Fischerei-Verein (1886): 9. Jahresbericht des Central-Fischerei-Vereins für die Provinz Schleswig-Holstein e.V.; Verlag W. Böhl, Rendsburg. Bericht über die Aussetzung der Fische von 1886. Bearbeitet von B. Elsner.

Central-Fischerei-Verein für Schleswig-Holstein (1893): IX Vereinsnachrichten. Allgemeine Fischerei-Zeitung, Nr. 1, S. 11-12.

Central-Fischerei-Verein (1910): 33. Jahresbericht des Central-Fischerei-Vereins für die Provinz Schleswig-Holstein e.V.; Verlag D.J. Carstens, Rendsburg. Verzeichnis der im Frühjahr 1910 ausgesetzten Salmonidenbrut, S. 199-200.

Central-Fischerei-Verein (1911): 34. Jahresbericht des Central-Fischerei-Vereins für die Provinz Schleswig-Holstein e.V.; Verlag D.J. Carstens, Rendsburg. Verzeichnis der im Frühjahr 1911 ausgesetzten Salmonidenbrut, S. 110-112.

Central-Fischerei-Verein (1914): 37. Jahresbericht des Central-Fischerei-Vereins für die Provinz Schleswig-Holstein e.V. 1913/14; Verlag D.J. Carstens, Rendsburg. Verzeichnis der im Frühjahr 1914 ausgesetzten Salmonidenbrut, S. 44-47.

Central-Fischerei-Verein (1915): 38. Jahresbericht des Central-Fischerei-Vereins für die Provinz Schleswig-Holstein e.V. 1914/15; Verlag D.J. Carstens, Rendsburg. Verzeichnis der im Frühjahr 1915 ausgesetzten Salmonidenbrut, S. 23-26.

Central-Fischerei-Verein (1916): 39. Jahresbericht des Central-Fischerei-Vereins für die Provinz Schleswig-Holstein e.V. 1915/16; Verlag D.J. Carstens, Rendsburg. Verzeichnis der im Frühjahr 1916 ausgesetzten Salmonidenbrut, S. 32-34.

Central-Fischerei-Verein (1917): 40. Jahresbericht des Central-Fischerei-Vereins für die Provinz Schleswig-Holstein e.V. 1916/17; Verlag D.J. Carstens, Rendsburg. Verzeichnis der im Frühjahr 1917 ausgesetzten Salmonidenbrut, S. 32-34.

Dallmer, E. (1877): Fische und Fischerei im süßen Wasser mit besonderer Berücksichtigung der Provinz Schleswig-Holstein. Selbstverlag des Verfassers., Segeberg, S. 1-116.

Danberg, Frank: Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (LLUR)- Abteilung Fischerei als obere Fischereibehörde- Hamburger Chaussee 25, 24220 Flintbek
Persönliche Mitteilungen

Degerman, E., Sers, B. (1999): Code of practice for electrofishing (Published in Swedish: Elfiske. Standardiserat elfiske och praktiska tips med betoning på säkerhet såväl för fisk som fiskare.). Fiskeriverket Information 1999:3, 69 s.

Degerman (2010): Description of compulsory environmental data reported from electrofishing in Sweden. - Code of practice for electrofishing in Sweden with focus on habitat description. Arbeitspapier unveröffentlicht.

Degerman (2011): Status of sea trout stocks in the Swedish part of the Baltic Sea 1990-2010 assessed from recruitment data and spawner counts. In: Pedersen, S., Heinimaa, P., Pakarinen, T. (2012): (Eds.) Workshop on Baltic Sea Trout. Helsinki, Finland, 11-13 October 2011. DTU Aqua Report No 248-2012. S 17-33. http://orbit.dtu.dk/fedora/objects/orbit:110186/datastreams/file_7615112/content; letzter Zugriff 19.06.2013.

Degerman, E., Leonardsson, K., Ludquist, H. (2012): Coastal migrations, temporary use of neighbouring rivers, and growth of sea trout (*Salmo trutta* L.) from nine northern Baltic Sea rivers. ICES Journal of Marine Science 69(6): S. 971–980. doi:10.1093/icesjms/fss073.

De Laak, G.A.J. (2012): Knowledge document trout, *Salmo trutta* (Linnaeus 1758). Sportvisserij Nederland, Knowledge Document 7: S. 1-74. <http://www.livingnorthsea.eu/uploads/files/Knowledge%20document%20trout.pdf>; letzter Zugriff 19.06.2013.

Dirksmeyer, J. (2008): Untersuchungen zur Ökomorphologie der Laichhabitats von Lachsen und Meerforellen in Deutschland. Doktorarbeit, Verlag Bibliothek Natur & Wissenschaft, Band 18: S. 1-201.

Dirksmeyer, J., Brunotte, E. (2009): Sediment textures and hydrogeomorphological characteristics of salmon and sea trout spawning habitats in Germany – a contribution to river ecology. Zeitschrift für Geomorphologie 53(3): S. 319-334.

Dirksmeyer, J., Meyer, E.I., Brunotte, E. (2011): Haben Lachs und Meerforelle in Deutschland wieder eine Chance? Bewertung der Sedimentzusammensetzung und Sauerstoffversorgung im Bereich der Laichplätze. Zeitschrift für Geomorphologie (Supplementary Issues) 55(3): S. 77-86.

Drywa A., Poćwierz-Kotus, A., Wąs, A., Dobosz, S., Kent, M.P., Lien, S., Bernaś, R., Wenne, R. (2013): Genotyping of two populations of Southern Baltic Sea trout *Salmo trutta* m. *trutta* using an Atlantic salmon derived SNP-array. Marine Genomics 9: S. 25–32.

Duncker, G., bearbeitet von Ladiges, W. (1960): Die Fische der Nordmark: Abhandlungen und Verhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg, N.F. Band 3, Supplement, Hamburg 1960, Kommissionsverlag Cram, De Gruyter, S. 1-432.

Elsner, B. (1884): Bericht des Fischzüchters Elsner an den Vorstand des Central-Fischerei-Vereins für Schleswig Holstein. 7. Jahresbericht des Central-Fischerei-Vereins für Schleswig-Holstein. Verlag W. Böhl, Rendsburg, S. 25-42.

Fischereiamt Schleswig-Holstein (1972-1983): Anlangedaten Meerforellen veröffentlicht in der Zeitschrift: „das Fischerblatt“ in den Ausgaben der Jahre 1973-1984. Entnommen den Tabellen Nummer 5.

Fischereiamt Schleswig-Holstein (1996-2005): Anlangedaten Meerforellen aus den Jahresberichten des Fischereiamtes Schleswig-Holsteins, veröffentlicht in der Zeitschrift: „das Fischerblatt“ in den Ausgaben der Jahre 1997-2005. Entnommen den Tabellen Nummer 5.

Gehlhaar, C.E. (1972): Beiträge zur Biologie der Meerforelle (*Salmo trutta f. trutta* L.) in Schleswig-Holstein unter besonderer Berücksichtigung der Farver Au und der Rantzau. Doktorarbeit aus dem Institut für Küsten- und Binnenfischerei der Bundesforschungsanstalt für Fischerei zu Hamburg und dem Institut für Meereskunde an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, S. 1-109.

Gehlhaar, C.E. (1974): Untersuchungen über Alter und Wachstum von Meerforellen in der Farver Au und der Rantzau. Schriften des Naturwissenschaftlichen Verbandes Schleswig-Holstein 44: S. 107-126.

Gough, P., Philipsen, P., Schollema, P.P., Wanningen, H. (2012): From sea to source- International guidance for the restoration of fish migration highways. S. 1-300. <http://www.fromseatosource.com/>; letzter Zugriff 19.06.2013.

Hahn, Albrecht: Fischzuchtmeister der Fischbrutanstalt Alt-Mühlendorf des Verbandes der Binnenfischer und Teichwirte. *Persönliche Mitteilungen*.

Hahn, Hartwig: Sprecher der Arbeitsgemeinschaft zur Wiedereinbürgerung und Bestandserhaltung der Lachse, Meer- und Bachforellen im Stör und Bramagebiet, Aukrug-Homfeld. *Persönliche Mitteilung*.

Hansen, M.M., Loeschcke, V. (1994): Effects of releasing hatchery-reared brown trout to wild trout populations. In: Loeschcke, V., Tomiuk, J. (Eds.) Conservation Genetics. Birkhauser Verlag, Basel, Switzerland, S. 273–289.

Hansen, M.M., Mensberg, K.L.D. (1996): Founder effects and genetic population structure of brown trout (*Salmo trutta*) in a Danish river system. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 53: S. 2229–2237.

Hansen, M.M., Ruzzante, D.E., Nielsen, E.E., Mensberg, K.L.D. (2000): Microsatellite and mitochondrial DNA polymorphism reveals life-history dependent interbreeding between hatchery trout and wild brown trout (*Salmo trutta* L.). Mol. Ecol. 9: S. 583–594.

Hansen, M.M. (2002): Estimating the long-term effects of stocking domesticated trout into wild brown trout (*Salmo trutta*) populations: an approach using microsatellite DNA analysis of historical and contemporary samples. Mol. Ecol. 11: S. 1003-1015.

Hansen, M.M., Mensberg, K.L.D. (2009): Admixture analysis of stocked brown trout populations using mapped microsatellite DNA markers: indigenous trout persists in introgressed populations. Biol. Lett. 5, S. 656–659.

Hansen, M.M., Fraser, D.J., Meier, K., Mensberg, K.L.D. (2009): Sixty years of anthropogenic pressure: a spatio-temporal genetic analysis of brown trout populations subject to stocking and population declines. Mol. Ecol. 18: S. 2549-2562.

Hantke, H., Laatz, M. (2007): Untersuchungen des Laicherbestandes der Meerforelle des Hellbaches während des Projektzeitraumes 2004 bis 2006. Fischerei und Fischmarkt Mecklenburg-Vorpommern 2007 (3): S.25-34.

Hantke, H., Krüger, O.W., Laatz, M. (2007/2008): Erste zusammenfassende Ergebnisse zum Pilotprojekt – automatische Langzeitregistrierung von Meerforellen im Salmonidengewässer Hellbach. In: Jahresberichte Verein Fisch und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern 2007/2008, S. 57-80.

Hantke, H. (2008): Automatische Erfassung von Meerforellen im Hellbach – Ein Methodenkomplex zur Bestandsschätzung. Fisch und Fischerei in Mecklenburg-Vorpommern 5: S. 40-44.

Hantke, H. (2010): Erste zusammenfassende Ergebnisse der Markierung von Meerforellen mit DST-GPS Tags zur Ermittlung der horizontalen und vertikalen Wanderungen im Bereich der Ostsee. In: Jahresberichte Verein Fisch und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern 2009/2010, S. 53-73.

Hantke, H., Jennerich, H.-J., Schulz, N. (2011): Optimierung des Bestandsmanagements für Meerforellen (*Salmo trutta trutta* L.) in den Küstengewässern Mecklenburg-Vorpommerns durch Ermittlung vertikaler und horizontaler Wanderbewegungen. In: Beiträge zur Fischerei, Mitteilung der Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei MV, Heft 45: S. 1-11.

Hantke, H., Lorenz, T., Krüger, O.W., Blume, W., Gentzen, B. (2013): Entwicklung einer Methode zur Bestandsschätzung der Meerforelle (*Salmo trutta trutta* L.) auf Grundlage videooptischer Zählungen in ausgewählten Fließgewässern unter Einbeziehung von Gewässerstrukturdaten. Jahresbericht Verein Fisch und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern e.V., im Druck.

Harris, H., Milner, N. (Hrg.) (2006): Sea Trout: Biology, Conservation, Management: Proceedings of the First International Sea Trout Symposium, Cardiff, July 2004: 1-499 S.

Hartmann, U. (1987): Ökologische Untersuchung zur Fortpflanzungsbiologie einiger Fischarten in der Stör. Diplomarbeit, Universität Hamburg, S. 1-82.

Hartmann, U. (1988): Probleme der Eientwicklung der Meerforelle in der Stör – Vorschläge zu einer Lösung. Arbeiten des Deutschen-Fischerei Verbandes 46: S. 72-94.

Hartmann, U., Spratte, S. (1990): Daten zur Fischfauna im Störgebiet. Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Fischerei und des Landessportfischerverbandes Schleswig-Holstein e.V. (Hrsg.), S. 1-98.

Hartmann, U., Spratte, S. (1995): Daten zur Fischfauna im Einzugsgebiet des Nord-Ostsee-Kanals. Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Fischerei und der Landessportfischerverband Schleswig-Holstein e.V. (Hrsg.), S. 1-160.

Hartmann, U. (1996): Zur Meerforelle (*Salmo trutta trutta* L.) in Schleswig-Holstein. In: Verband Deutscher Sportfischer (Hrg): Die Meerforelle – Fisch des Jahres 1996, S. 76-104.

Hartmann, U. (ohne Jahrgang, unveröffentlicht): Die Meerforellen in Schleswig-holsteinischen Fließgewässern – Tabelle Fließgewässer bzw. Fließgewässersysteme mit Meerforellenaufstieg/-besatz.

HELCOM (2011a): Salmon and Sea Trout Populations and Rivers in the Baltic Sea – HELCOM assessment of salmon (*Salmo salar*) and sea trout (*Salmo trutta*) populations and habitats in rivers flowing to the Baltic Sea. Balt. Sea Environ. Proc. No. 126A.

HELCOM (2011b): Sea Trout and Salmon Populations and Rivers in Denmark – HELCOM assessment of salmon (*Salmo salar*) and sea trout (*Salmo trutta*) populations and habitats in rivers flowing to the Baltic Sea. Balt. Sea Environ. Proc. No. 126B.

HELCOM (2011c): Salmon and Sea Trout Populations and Rivers in Sweden – HELCOM assessment of salmon (*Salmo salar*) and sea trout (*Salmo trutta*) populations and habitats in rivers flowing to the Baltic Sea. Balt. Sea Environ. Proc. No. 126B.

HELCOM (2011d): Salmon and Sea Trout Populations and Rivers in Finland – HELCOM assessment of salmon (*Salmo salar*) and sea trout (*Salmo trutta*) populations and habitats in rivers flowing to the Baltic Sea. Balt. Sea Environ. Proc. No. 126B.

HELCOM (2011e): Salmon and Sea Trout Populations and Rivers in Russia – HELCOM assessment of salmon (*Salmo salar*) and sea trout (*Salmo trutta*) populations and habitats in rivers flowing to the Baltic Sea. Balt. Sea Environ. Proc. No. 126B.

HELCOM (2011f): Salmon and Sea Trout Populations and Rivers in Estonia – HELCOM assessment of salmon (*Salmo salar*) and sea trout (*Salmo trutta*) populations and habitats in rivers flowing to the Baltic Sea. Balt. Sea Environ. Proc. No. 126B.

HELCOM (2011g): Salmon and Sea Trout Populations and Rivers in Latvia – HELCOM assessment of salmon (*Salmo salar*) and sea trout (*Salmo trutta*) populations and habitats in rivers flowing to the Baltic Sea. Balt. Sea Environ. Proc. No. 126B.

HELCOM (2011h): Salmon and Sea Trout Populations and Rivers in Lithuania – HELCOM assessment of salmon (*Salmo salar*) and sea trout (*Salmo trutta*) populations and habitats in rivers flowing to the Baltic Sea. Balt. Sea Environ. Proc. No. 126B.

HELCOM (2011i): Sea Trout and Salmon Populations and Rivers in Poland – HELCOM assessment of salmon (*Salmo salar*) and sea trout (*Salmo trutta*) populations and habitats in rivers flowing to the Baltic Sea. Balt. Sea Environ. Proc. No. 126B.

Hindar, K., Jonsson, B., Ryman, N., Stahl, G. (1991): Genetic relationships among landlocked, resident and anadromous Brown trout *Salmo trutta* L.. Heredity 66: S. 83-91.

Hoffmeister (1983): Landesverordnung über die Ausübung der Fischerei in den Küstengewässern (Schleswig-Holsteinische Küstenfischereiordnung – KüFO); Landesverordnung über die Ausführung der Fischerei in den Binnengewässern (Schleswig-Holsteinische Binnenfischereiordnung – BiFO); Fischereirecht Schleswig-Holstein, 2. Auflage, Deutscher Gemeindeverlag, Kiel S. 1-122.

Hovgaard, K., Skaala, Ø., Nævdal, G. (2006): Genetic differentiation among sea trout, *Salmo trutta* L., populations from western Norway. Journal of Applied Ichthyology 22: S. 57-61.

ICES SGBALANST (2011): ICES 2011. Study Group on data requirements and assessment needs for Baltic Sea trout (SGBALANST), 23 March 2010, St. Petersburg, Russia. By correspondence in 2011. ICES CM 2011/SSGEF: 18. S. 1- 54.

ICES WGBAST (2012): ICES 2012. Report of the Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST), 15–23 March 2012, Uppsala, Sweden. ICES CM 2012/ACOM: 08. S. 1-353.

Jepsen, N., Aarestrup, K., Økland, F., Rasmussen, G. (1998): Survival of radio-tagged Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) and trout (*Salmo trutta* L.) smolts passing a reservoir during seaward migration. *Hydrobiologia* 371/372: S. 347-353.

Kampke, W., Scholten, M., Rüter, A. (2012): FuE – Konzept von BfG und BAW – Projekte zur groß- und kleinräumigen Auffindbarkeit. In: Kolloquiums-Reihe der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) und Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG): Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit der Bundeswasserstrassen - Auffindbarkeit von Fischaufstiegsanlagen - Herausforderung, Untersuchungsmethoden, Lösungsansätze. S. 77-86.

Knutsen, H., Knutsen, J.A., Jorde, P.E. (2001): Genetic evidence for mixed origin of recolonized sea trout populations. *Heredity* 87: S. 207-214.

KüFO (1983): Landesverordnung über die Ausübung der Fischerei in den Küstengewässern (Schleswig-Holsteinische Küstenfischereiordnung – KüFO)

KüFO (2008): Landesverordnung über die Ausübung der Fischerei in den Küstengewässern (Schleswig-Holsteinische Küstenfischereiordnung – KüFO)

Laikre, L., Järvi, T., Johansson, L., Palm, S., Rubin, J.-F., Glimsäter, C.E., Landergrén, P., Ryman, N. (2002): Spatial and temporal population structure of sea trout at the Island of Gotland, Sweden, delineated from mitochondrial DNA. *Journal of Fish Biology* 60: S. 49-71.

Larsen, P.F., Nielsen, E.E., Koed, A., Thomsen, D.S., Olsvik, P.A., Loeschcke, V. (2008): Interpopulation differences in expression of candidate genes for salinity tolerance in winter migrating anadromous brown trout (*Salmo trutta* L.). *BMC Genetics* 9: S. 12 doi:10.1186/1471-2156-9-12

Lassen, H. (1914): Die Salmonidenfischerei an unserer schleswig-holsteinischen Ostseeküste. In: 37. Jahresbericht des Central-Fischerei-Vereins für Schleswig-Holstein, 1913-1914,. Verlag D.J. Carstens, Rendsburg, S. 173-192.

Lill, D.R., Schaarschmidt, T., Mitschke, V. (2004): Meerforellenbesatz in kleinen Ostseezuflüssen Mecklenburg-Vorpommerns 2002/2003. *Fischerei & Fischmarkt in Mecklenburg-Vorpommern* 01/2004, S. 4-10.

LLUR (2008): Jahresbericht des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (LLUR) – Abteilung Fischerei: Die Fischerei und Fischereiverwaltung Schleswig Holsteins des Jahres 2008. http://www.schleswig-holstein.de/LLUR/DE/02_Organisation/03_Abteilung3/PDF/Jahresbericht_2008_blob=publicationFile.pdf

LLUR (2009): Jahresbericht des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (LLUR) – Abteilung Fischerei: Die Fischerei und Fischereiverwaltung Schleswig Holsteins des Jahres 2009. http://www.schleswig-holstein.de/LLUR/DE/02_Organisation/03_Abteilung3/PDF/Jahresbericht_2009_blob=publicationFile.pdf

[holstein.de/LLUR/DE/02_Organisation/03_Abteilung3/PDF/Jahresbericht_2009_blob=publicationFile.pdf](http://www.schleswig-holstein.de/LLUR/DE/02_Organisation/03_Abteilung3/PDF/Jahresbericht_2009_blob=publicationFile.pdf)

LLUR (2010): Jahresbericht des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (LLUR) – Abteilung Fischerei: Die Fischerei und Fischereiverwaltung Schleswig Holsteins des Jahres 2010. http://www.schleswig-holstein.de/LLUR/DE/02_Organisation/03_Abteilung3/PDF/Jahresbericht_2010_blob=publicationFile.pdf

LLUR (2011a): Jahresbericht des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (LLUR) – Abteilung Fischerei: Die Fischerei und Fischereiverwaltung Schleswig Holsteins des Jahres 2011. http://www.schleswig-holstein.de/LLUR/DE/02_Organisation/03_Abteilung3/PDF/Jahresbericht_2011_blob=publicationFile.pdf

LLUR (2011): Fachkonzept „Fisch2012-2015Horizonte“ über die durch die Schleswig-Holsteinische Fischereiabgabe förderfähigen Besatzmassnahmen. S. 1-15. Quelle: http://www.schleswig-holstein.de/UmweltLandwirtschaft/DE/LandFischRaum/08_Fischerei/08_Angelfischerei/PDF/Programm_Fischhorizonte_blob=publicationFile.pdf

Lundquist, H., Leonardsson, K., Carlsson, U., Larsson, S., Nilsson, J., Östergren, J., Karlsson, L., Rivinoja, P., Serrano, I., Palm, D., Ferguson, J. (2010): Monitoring juvenile Atlantic Salmon and Sea Trout in the River Sävarån, Northern Sweden. In: Hurford, C., Schneider, M., Cowx, I.G. (Hrsg.): Conservation Monitoring in Freshwater Habitats: A Practical Guide and Case Studies. Springer Dordrecht, S. 207-218.

Meyer, E., Dierksmeyer, J., Kaschek, N., Pöpperl, R. (2008): Evaluierung des Reproduktionserfolges von Großsalmoniden in Besatzgewässern Schleswig-Holsteins im Rahmen der Erfolgskontrolle von Fischarten Hilfsmaßnahmen. Endbericht, S. 1-52, Studie im Auftrag von: Amt für ländliche Räume Kiel als obere Fischereibehörde Schleswig-Holsteins.

Mockenhaupt, B., Scholten, M. (2012): Large automatic fishcounter – an option to register migrating fishes in a technical fishway quantitatively? 9th ISE, Vienna, S. 1 - 4. http://www.ise2012.boku.ac.at/papers/14353_2.pdf

Mohr, T., Jennerich, S. (1992): Erhaltung einer vom Aussterben bedrohten Nutzfischart in den Küstengewässern von Mecklenburg-Vorpommern: Die Meerforelle (*Salmo trutta* f. *trutta* L.). In Jahresheft 1992, Verein Fisch und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern e.V., S. 69-83.

Momme, M. (1995): Zur Fischereibiologie der Meerforelle in einem Fließgewässer der schleswig-holsteinischen Nordseeküste. Diplomarbeit aus dem Institut für Meereskunde an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. S. 1-83.

Morgenroth, U. (2008): Machbarkeitsstudie Fischkontrollstation Lachsbach – Ideenskizzen für eine Kontrollstation. –Förderverein für Gewässerpflege-, Schutz- und Entwicklungsmaßnahmen e.V. und

p2mberlin. Studie gefördert aus der Fischereiabgabe des Landes Schleswig-Holstein, 15. Februar 2008, S. 1-21.

Mühlenbauer, M., Traxler, E., Zitek, A., Schmutz, S. (2003): Das dynamische Fischwehr – Ein hochwassersicheres Fischwehr zur Untersuchung der Fischwanderungen in kleinen bis mittelgroßen Flüssen. Österreichs Fischerei 56. S. 98-102.

MUNLV (2006): Leitfaden zur wasserwirtschaftlich-ökologischen Sanierung von Salmonidenlaichgewässern in NRW. (Hrg.) Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen. S. 1-166. ISBN: 3-9810063-6-4.

NAWA (2003): Erfolgskontrolle im Rahmen des Besatzprogramms Meerforelle in den Ostseezuflüssen des Landes Mecklenburg-Vorpommern. (Lill, D.R., Schaarschmidt, T.) Endbericht, S. 1-27. Auftraggeber: Landesamt für Fischerei Mecklenburg-Vorpommern.

NAWA (2004): Erfolgskontrolle im Rahmen des Besatzprogramms Meerforelle in den Ostseezuflüssen des Landes Mecklenburg-Vorpommern. (Lill, D.R., Huckstorf, V.) Endbericht, S. 1-27. Auftraggeber: Landesamt für Fischerei Mecklenburg-Vorpommern.

NAWA (2005): Erfolgskontrolle im Rahmen des Besatzprogramms Meerforelle in den Ostseezuflüssen des Landes Mecklenburg-Vorpommern. (Lill, D.R., Borchert, R.) Endbericht, S. 1-24. Auftraggeber: Landesamt für Fischerei Mecklenburg-Vorpommern.

NAWA (2006): Erfolgskontrolle im Rahmen des Besatzprogramms Meerforelle in den Ostseezuflüssen des Landes Mecklenburg-Vorpommern. (Lill, D.R., Borchert, R.) Endbericht, S. 1-28. Auftraggeber: Landesamt für Landwirtschaft, Lebensmittelsicherheit und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern.

NAWA (2007): Erfolgskontrolle im Rahmen des Besatzprogramms Meerforelle in den Ostseezuflüssen des Landes Mecklenburg-Vorpommern. (Lill, D.R.) Endbericht, S. 1-45. Auftraggeber: Landesamt für Landwirtschaft, Lebensmittelsicherheit und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern.

NAWA (2008): Erfolgskontrolle im Rahmen des Besatzprogramms Meerforelle in den Ostseezuflüssen des Landes Mecklenburg-Vorpommern. (Lill, D.R., Ode, T.) Endbericht, S. 1-18. Auftraggeber: Landesamt für Landwirtschaft, Lebensmittelsicherheit und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern.

NAWA (2010): Erfolgskontrolle im Rahmen des Besatzprogramms Meerforelle in den Ostseezuflüssen des Landes Mecklenburg-Vorpommern. (Lill, D.R., Ode, T.) Endbericht, S. 1-28. Auftraggeber: Landesamt für Landwirtschaft, Lebensmittelsicherheit und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern.

NAWA (2012): Erfolgskontrolle im Rahmen des Besatzprogramms Meerforelle in den Ostseezuflüssen des Landes Mecklenburg-Vorpommern. (Lill, D.R., Ode, T.) Endbericht, S. 1-38. Auftraggeber: Landesamt für Landwirtschaft, Lebensmittelsicherheit und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern.

Nemitz, A., Molls, F. (1999): Anleitungen zur Kartierung von Fließstrecken im Hinblick auf ihre Eignung als Besatzorte für O+Lachse (*Salmo salar* L.) – LÖBF / LAfAO Nordrhein-Westfalen, Beiträge aus den Fischereidezernaten, Heft 4, S 1-50.

Nemitz, A. (2010): Monitoring des Fischaufstieges an der Sieg mit einem automatischen Fischzähler aus Island. <http://www.sav-bayer-leverkusen.de/cms/images/docs/vaki.pdf> ; zuletzt besucht 24.05.2013.

Neubaur, R. (1931): Die Erträge der Fischerei an der Schleswig-Holsteinischen Ostseeküste von 1924/1925 bis 1929/1930. Zeitschrift für Fischerei, 29: S. 4. (zitiert aus Gehlhaar 1972)

Neubaur, R. (1937): Die Erträge der Fischerei an der Schleswig-Holsteinischen Ostseeküste von 1930/1931 bis 1935/1936. Zeitschrift für Fischerei, 35: S. 3. (zitiert aus Gehlhaar 1972)

Neumann, M. (1986): Ökologische Untersuchungen an Fließgewässern im Naturraum Probstei und Selenter Seegebiet unter der besonderen Berücksichtigung der Fischfauna. Landesamt für Naturschutz und Landschaftspflege des Landes Schleswig-Holstein (Hrsg.), S. 1-193.

Neumann, M., Schubert, C. (1993): Untersuchungen der Fischbestände in den Zuläufen der Flensburger Förde 1992. Labor für biologische Gewässeruntersuchungen. Im Auftrag des Landesamtes für Wasserhaushalt und Küsten Schleswig-Holstein. Aus: Wasserqualität und Forellenbestand im Einzugsgebiet der Flensburger Förde. Deutsch-Dänische Technikergruppe für die Flensburger Förde, Vandkvalitetsinstituttet Aabenraa, Dänemark, S. 1-20.

Nilsson, J., Östergren, J.O., Lundquist, H., Carlsson, U. (2008): Genetic assessment of Atlantic Salmon (*Salmo salar* L.) and sea trout (*Salmo trutta* L.) stocking in a Baltic River. Journal of Fish Biology 73: S. 1201-1215.

Oberdörffer, P. (2002): Untersuchungen zum Reproduktionserfolg von Forellen in Zuflüssen des Nord-Ostsee-Kanals. Abschlussbericht 2002, Universität Hamburg, Institut für Fischereiwissenschaft und Hydrobiologie, S. 1-75.

Østergaard, S., Hansen, M.M., Loeschcke, V., Nielsen, E.E. (2003): Long-term temporal changes of genetic composition in brown trout (*Salmo trutta* L.) populations inhabiting an unstable environment. Mol. Ecol. 12: S. 3121-3135.

Östergren, J.O., Nilsson, J. (2012): Importance of life-history and landscape characteristics for genetic structure and genetic diversity of brown trout (*Salmo trutta* L.). Ecology of Freshwater Fish 21: S. 119-131.

Östergren, J., Nilsson, J., Lundquist, H. (2012): Linking genetic assignment tests with telemetry enhances understanding of spawning migration and homing in sea trout *Salmo trutta* L.. Hydrobiologia 691: S. 123-134.

Palm, S., Dannewitz, J., Järvi, T., Petersson, E., Prestegård, T., Ryman, N. (2003): Lack of molecular genetic divergence between sea-ranched and wild sea trout (*Salmo trutta* L.). Mol. Ecol. 12(8): S. 2057-2071.

Pedersen, S., Heinimaa, P., Pakarinen, T. (2012): (Eds.) Workshop on Baltic Sea Trout. Helsinki, Finland, 11-13 October 2011. DTU Aqua Report No 248-2012

http://orbit.dtu.dk/fedora/objects/orbit:110186/datastreams/file_7615112/content , letzter Zugriff 19.06.2013.

Poćwierz-Kotus, A., Bernaś, R., Dębowski, P., Kent, M.P., Lien, S., Kesler, M., Titov, S., Leliūna, E., Jespersen, H., Drywa, A., Wenne, R. (eingereicht): Genetic differentiation of South East Baltic Populations of sea trout inferred from single nucleotide polymorphisms (SNP).

Rasmussen, G.H. (2006): Research activities and Management of Brown Trout and Sea Trout (*Salmo trutta* L.) in Denmark. In: Sea Trout: -Biology, Conservation & Management: Proceedings of First international Sea Trout Symposium, Cardiff, July 2004. (Hrsg.) Harris, G., Milner, N., Blackwell Publishing Oxford, S. 342-348.

Räke, P. (1989): Das Vorkommen der Meerforelle (*Salmo trutta f. trutta* L.) in den Fließgewässern Schleswig-Holsteins.- Praktikumsarbeit im Fischereiamt Kiel, Januar 1989, S. 1-49.

Rotermund, M. Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (LLUR), Abteilung 3, Fischerei, Dezernat 31: Binnenfischerei und Aquakultur, Meerforellen Anlangedaten an schleswig-holsteinischer Ostseeküste 2005-2011.

Ruzzante, D.E., Hansen, M.M., Meldrup, D. (2001): Distribution of individual inbreeding coefficients, relatedness and influence of stocking on native anadromous brown trout (*Salmo trutta* L.). Mol. Ecol. 10: S. 2107-2128.

Ruzzante, D.E., Hansen, M.M., Meldrup, D., Ebert, K.E. (2004): Stocking impact and migration pattern in an anadromous brown trout (*Salmo trutta* L.) complex: where have all the sea trout gone? Mol. Ecol. 13(6): S. 1433-1445.

Samuiloviene, A., Knotautas, A., Gross, R. (2009): Genetic diversity and differentiation of sea trout (*Salmo trutta* L.) populations in Lithuanian rivers assessed by microsatellite DNA variation. Fish Physiology and Biochemistry 35: S. 649-659.

Serrano, I., Larsson, S., Eriksson, L.-O. (2009): Migration performance of wild and hatchery sea trout (*Salmo trutta* L.) smolts- Implications for compensatory hatchery programs. Fisheries Research 99: S. 210-215.

Sparrevohn, C.R., Storr-Paulsen, M. (2012): Eel, cod and seatrout harvest in Danish recreational fishing in 2011. DTU-AQUA report no. 253 – 2012, S. 1-28.
http://www.aqua.dtu.dk/english/~media/Institutter/Aqua/Publikationer/Forskningsrapporter_251_300/253_2012_Eel_cod_and_seatrout_harvest_in_Danish_recreational_fishing_during_2011.ashx; letzter Zugriff 19.06.2013

Spratte, S. (1989): Daten zur Fischfauna im Travegebiet. Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Fischerei und des Landessportfischerverband Schleswig-Holstein e.V. (Hrsg.), S. 1-78.

Spratte, S., Hartmann, U. (1992): Daten zur limnischen Fischfauna im Eidergebiet. Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Fischerei und der Landesportfischerverband Schleswig-Holstein e.V. (Hrsg.), S. 1-137.

Stemann, v. (1894): Ein Wort über die Salmoniden-Eiergewinnung in Schleswig-Holstein. Allgemeine Fischerei-Zeitung, Nr. 6, S. 91-93.

Stemann, v. (1894): Salmonidenzucht in Schleswig-Holstein. Allgemeine Fischerei-Zeitung, Nr. 26, S. 459-460.

Thorstadt, E.B., Oekland, F., Finstad, B., Sivertsgard, R., Platalech, N., Bjoern, P.A., McKinley, R.S. (2007): Fjord migration and survival of wild and hatchery reared Atlantic salmon and wild brown trout post-smolts. *Hydrobiologia* 582: S. 99-107.

VDSF (2003): Lachse in Deutschland: Dokumentation der Wiedereinbürgerungsprojekte des Atlantischen Lachses in Deutschland 2003 (VDSF, Hrsg) S. 1-135.

Vis, H., Spierts, I.L.Y. (2011): Research on downstream migration of salmon smolts (tagging/tracking), from tributary Roer into the river Meuse and the North Sea. VisAdvies BV, Nieuwegein. Project number VA2011_01:1-33.

Was, A., Wenne, R. (2002): Genetic differentiation in hatchery and wild sea trout in the southern Baltic at microsatellite loci. *Aquaculture* 204: S. 493–506.

Was, A., Wenne, R. (2003): Microsatellite DNA Polymorphism in intensely enhanced populations of Sea Trout (*Salmo trutta*) in the Southern Baltic Sea. *Marine Biotechnology* 5: S. 234-243.

Wlodarczyk, E., Wenne, R. (2001): Mitochondrial DNA variation in sea trout from coastal rivers in the southern Baltic region. *ICES Journal of Marine Sciences* 58: S. 230–237.

Woznicki, P., Jankun, M., Kucharczyk, D., Boron, A., Luczynski, M. (1999): Cytogenetic characterization of Sea Trout (*Salmo trutta*) from Poland. *Copeia* 2: S. 501-505.

10. ANHANG:

10.1. Danksagung

Diese Studie hätte nicht in dieser Qualität und dem erreichten Umfang ohne die Mithilfe zahlreicher kompetenter und auskunftsfreudiger Experten zusammengestellt werden können. Sie sind im Folgenden alphabetisch aufgelistet und Ihnen gebührt ein großer Dank für Ihre Kooperationsbereitschaft und der bereitgestellten z.T. noch unveröffentlichten Literatur:

Dr. Dorte Bekkevold, Dr. Dieter Bohn, Dr. Matthias Brunke, Lars Bühne, Frank Danberg, Dr. Piotr Debowski, Dr. Erik Degerman, Martin Franz, Jette Gleisberg, Hartwig Hahn, Prof. Dr. Michael Hansen, Harry Hantke, Uwe Hartmann, Peter Heldt, Hans-Joachim Klindt, Dr. Roland Lemcke, Dietmar Lill, Bernd Mockenhaupt, Jacob Möllgard, Rüdiger Neukamm, Michael Neumann, Sascha Nickel, Torsten Ode, Dr. Tapani Pakarinen, Stig Pedersen, Ralf Peters, Martin Purps, Marina Rotermund, Norbert Schulz, Michael Schwabe, Siegfried Spratte, Dr. Harry Strehlow, Simon Weltersbach, Prof. Dr. Roman Wenne.

10.2. Präsentationen im Projekt-Zusammenhang

a) Präsentation auf Einladung des LSFV SH / Verband Binnenfische und Teichwirte SH am 28.02.2013 in Warder: Die Meerforelle im Ostseeraum – Hintergrundinformationen zur Beurteilung des Kenntnisstandes in Schleswig-Holstein.

b) Präsentation in der Abteilung Fischerei / LLUR am 07.03.2013 in Flintbek: Die Meerforelle im Ostseeraum – Hintergrundinformationen zur Beurteilung des Kenntnisstandes in Schleswig-Holstein

c) Präsentation Ergebnisse und Projektantrag vor Fischereiabgabe Ausschuss / LLUR 26.04.2013 in Flintbek: Schritte zur Optimierung des Meerforellen-Managements in Schleswig-Holstein: Quantifizierung der Meerforellen Parr-Produktivität Schleswig-Holsteinischer Ostseezuflüsse.

Präsentation im Naturerlebnis Zentrum (NEZ) / am 16.07.2013 (zugesagt) in Maasholm: Meerforellen in der Ostsee – Status und Forschungsansätze.

10.3. Publikationen im Projekt-Zusammenhang

Petereit, C., Dierking, J., Reusch, T.H.B, Hahn, A. (2013): Literaturrecherche, Aus- und Bewertung der Datenbasis zur Meerforelle (*Salmo trutta trutta* L.) - Grundlage für ein Projekt zur Optimierung des Meerforellenmanagements in Schleswig-Holstein. Endbericht, Studie im Auftrag des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (LLUR) Schleswig-Holstein, Flintbek, gefördert aus der Fischereiabgabe Schleswig-Holstein.

Weltersbach, S., Strehlow, H. V., Petereit, C. (2013): Salmon and Sea Trout in Germany, National Report. ICES WGBAST, National Working Paper Germany, Tallinn, Estonia, April 2013.

10.4. Kommentar

Kommentar 4-1 → Wie zuverlässig bzw. aktuell sind die erstellten Hegepläne, auf dessen Basis die Besatzkriterien (max. 35.000 Brut/ha) aufgestellt wurden? Ist eventuell eine Neubewertung erforderlich, um eine Vergleichbarkeit zu erreichen? 8

10.5. Aktuelle Entwicklungen

Aktuelle Entwicklung 4-1 → Eine wissenschaftliche Erhebung über die Entnahme und den Fangserfolg der Freizeitfischerei (Schwerpunkt Watangeln und Trollfischerei) an der deutschen Ostseeküste ist derzeit in Vorbereitung. Eine Quantifizierung dieser Prozesse ist durch eine Untersuchung am Thünen Institut für Ostseefischerei Rostock seit dem 01.01.2013 angestrebt und wird in den nächsten 2-3 Jahren durch Telefonsurveys, Befragungen an den Küste und weitere sozialwissenschaftlichen Methoden erste Daten liefern. Ansprechpartner und Leiter der Studie ist Simon Weltersbach – weitere Informationen über das Projekt und die Vorgehensweise sind unter der folgenden Internetadresse zu bekommen: (letzter Besuch der Seite 28.05.2013 [Haftungsausschluss für den Internet Link]).

<http://www.ti.bund.de/de/startseite/institute/of/forschungsbereiche/deutsches-meeresangelprogramm/projekte/mehrforellen.html> 16

Aktuelle Entwicklung 5-1 → Gibt es geeignete Indikator-Fließgewässer (Index River) die den gesetzten Kriterien der ICES Experten Gruppen entsprechen? 44

Aktuelle Entwicklung 5-2 → In Dänemark ist das Wissen über alle Lebensstadien der Meerforellen in den letzten 20 Jahren massiv verbessert worden. Meerforellen Populationsuntersuchungen finden in Dänemark kontinuierlich statt und das Monitoring Verfahren der Wahl auf das Parr-Lebensstadien ist die jährliche Elektrofischerei, für Smolt Untersuchungen werden Markierungsexperimente mit Smoltfallensystemen kombiniert. 51

10.6. Empfehlungen

Empfehlung 4-1 → Zur Schaffung eines Überblicks und verbesserter Verfügbarkeit für wissenschaftliche Untersuchungen, wird die Eingabe von Besatz und Laichfischfangdaten in elektronische Datenverarbeitungssysteme (z.B. Datenbanken) mit dem Hinweis zur Beachtung von ggf. existierenden Datenschutzkriterien, angeregt. Vor der wissenschaftlichen Auswertung dieser Daten ist allerdings die Datenqualität zu prüfen. 15

Empfehlung 4-2 → Folgerichtig sollten alternative Bestimmungsmethoden in Erwägung gezogen werden. Aufgrund der nicht unkomplizierten Datenerhebung in den verschiedenen fischereilichen Sektoren (Haupterwerb, Nebenerwerb, Freizeit(Angel)fischerei) sollten auch verstärkt fischerei-unabhängige Möglichkeiten Berücksichtigung finden. Eine Methode ist beispielsweise die Produktivitätsberechnung anhand eines Jungfisch Habitat Index (Sea Trout parr Habitat Score), der im Rahmen des Internationalen Rates für Meeresforschung (ICES) in den letzten Jahren routinemäßig zur Abschätzung der Produktionskapazität von Smolts in einem Gewässer benutzt wird (ICES SGBALANST 2011; ICES WGBAST 2012). 21

Empfehlung 5-1 → aus schwedischer Sicht (Erik Degerman): Zunächst sollten die in Frage kommenden Gewässer nach dem standardisierten Lebensraum Index (Habitat Score) für die Meerforelle klassifiziert und die Parr Abundanz anhand von Elektrofischereien bestimmt werden (Degerman und Sers 1999, Degerman 2010). Dies sollte auch erfolgen, um internationale Vergleichbarkeit zu schaffen und damit eine Einordnung in der vorherrschenden Bestandsgröße (der Rekrutierung) zu bekommen. Es sollten ebenfalls die Gewässer mit nicht-idealen Voraussetzungen für Meerforellen Jungfischhabitat besonders Beachtung finden, da eben diese bei Verbesserungen der lokalen Gegebenheiten (abiotische Bedingungen) zu einer messbaren Erhöhung der Jungfisch Abundanz führen können. Schwankungen in Gewässern mit auf besonders geeigneten Habitaten

können eher kompensiert werden durch z.B. erhöhtes Ei-Überleben und eine resultierende höhere Schlupfrate der Larven. (Degerman 2011)	51
Empfehlung 5-2 → Da sich die großen Flusssysteme wie Elbe, Weser, Rhein etc. in Deutschland stark in morphologischen, charakteristischen und chemischen Eigenschaften von den kleinen, relativ kurzen, schmalen, gefällearmen und direkten Ostsee-Zuflüssen unterscheiden, sind von den großen Systemen direkte abgeleitete, nicht-modifizierte Methoden nicht immer unkritisch zu bewerten. Allerdings handelt es sich natürlich um die gleiche Fischart Meerforelle und dementsprechend ist ein Großteil der biologisch-relevanten Verhaltensweisen der Fische zwischen den Systemen ähnlich, wenn auch sicherlich modifiziert.	56
Empfehlung 8-1 → Nach unserer Einschätzung sind Schwerpunktgewässeruntersuchungen mittelfristig weiterhin ein wichtiger Ansatz, um unser Verständnis über die Meerforelle zu verbessern, zum gegenwärtigen Zeitpunkt jedoch aufgrund der dargelegten Diskrepanzen und des großen Projektvolumens noch nicht zu verwirklichen. Eine entscheidende Hürde sind hierbei die vielen in diesem Bericht dargelegten kleineren Wissenslücken, die unserer Meinung nach als erster Schritt geschlossen werden sollten.	90

10.7. Ausblick

Ausblick 7-1 → Die Dänischen Forscher planen mittel- und längerfristig, ihre Methodik auch für den Bereich der westlichen Ostsee auszuweiten, jedoch mit der Einschränkung, dass Ihnen bisher nur das genetische Material von Individuen aus dänischen Gewässern zur Verfügung steht, nicht jedoch aus Gewässersystemen in Schleswig Holstein oder Mecklenburg Vorpommern.....	81
Ausblick 7-2 → Für uns in Schleswig-Holstein böte sich nun die Möglichkeit, eigene Untersuchungen über die Populationsstruktur durchzuführen. Zusätzlich wird es durch die enge Kooperation mit Kollegen aus Mecklenburg-Vorpommern möglich sein, gemeinsame Regionen wie die Mecklenburger Bucht beidseitig zu betrachten. Durch die geplante enge Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe Freizeitfischerei am Institut für Ostseefischerei (TI Rostock) im dortigen Forschungsprojekt „Quantifizierung der Meerforellen-Sterblichkeit in der Freizeitfischerei (läuft seit Januar 2013)“, steht auch die Gewinnung von Gewebeproben aus der marinen Phase der Fische von Schleswig-Holsteinischen Küstenabschnitten in Aussicht.	86

10.8. Fazit

Fazit 8-1 → Nach der Konsultation und Berücksichtigung der Einschätzungen aller Beteiligten muss allerdings bilanziert werden, dass es kein einziges Gewässer gibt, welches bei allen Befragten vorbehaltlos Zustimmung fand!	89
---	----

10.9. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 4-1: Überblick- Schema für Schleswig Holstein – „wer macht was?“ hinsichtlich relevanter Prozesse für Meerforelle in Schleswig Holstein. Für detaillierte Erläuterungen siehe Text.	7
Abbildung 4-2 Beispiel für das Jahr 2012 für den Anteil an Ausnahmegenehmigungen für den Meerforellen Laichfischfang (Datengrundlage Jahresberichte LLUR Abteilung Fischerei 2008-2011 (LLUR 2008-2011a); Daten 2012: Abteilung 3 Fischerei, F. Danberg)	9
Abbildung 4-3 In Ostseegewässer besetzte und durch Fischartenhilfsmaßnahmen geförderte Mengen an Meerforellenbrut (seit 1985) und Smolts (seit 2008), nach Angaben der Fischbrutanstalt Altmühlendorf und Daten des Landessportfischer Verbandes Schleswig-Holsteins zusammengestellt. (B) Offiziell in SH gemeldete, aus der Ostsee stammende Meerforellenanlandung der beruflichen Fischereien. Wenn Artbestimmung nicht explizit durchgeführt wurde, sind gemeinsame Anlandungen von Lachs und Meerforellen dargestellt.....	16

FOLGENDE SEITE →Abbildung 4-4: Wichtige Fakten und Quantifizierungen biologischer Lebensstadien der Meerforelle in Schleswig-Holstein. Hintergrundinformationen über Fischbrutanstalten (FBA), Besatzhistorie, -stadium und -mengen, -gewässer, wasserwirtschaftliche Ausbauprogramme, gesetzgeberische Initiativen und gemeldete offizielle Anlandungen für Meerforelle aus der Ostsee. Für mehr Details siehe Text.	21
Abbildung 4-5: Fließgewässer bzw. Fließgewässerabschnitte in Schleswig-Holstein mit historischen Informationen zum Forellenbestand bzw. Forellenbesatz. Die Nummerierung an den jeweiligen Gewässern oder Gewässerabschnitten entspricht der Nummer in den entsprechenden Tabellen der Mündungsregionen. (Kartenerstellung in Kooperation mit Dr. D. Bohn, LSFV S-H).	24
Abbildung 4-6: Fließgewässer mit Ostseemündung in Schleswig-Holstein mit historischen und rezenten Informationen zum Forellenbestand bzw. Forellenbesatz. (Kartenerstellung in Kooperation mit Dr. D. Bohn, LSFV S-H).....	25
Abbildung 4-7: Fließgewässer in Schleswig-Holstein mit Mündung in den Nord-Ostsee-Kanal mit historischen und rezenten Informationen zum Forellenbestand bzw. Forellenbesatz. (Kartenerstellung in Kooperation mit Dr. D. Bohn, LSFV S-H).	29
Abbildung 4-8: Fließgewässer bzw. Fließgewässerabschnitte in Schleswig-Holstein mit Mündung in die Nordsee (Westküste) mit historischen und rezenten Informationen zum Forellenbestand bzw. Forellenbesatz. (Kartenerstellung in Kooperation mit Dr. D. Bohn, LSFV S-H).	31
Abbildung 4-9: Fließgewässer bzw. Fließgewässerabschnitte in Schleswig-Holstein mit Mündung in die Elbe und damit später in die Nordsee mit historischen und rezenten Informationen zum Forellenbestand bzw. Forellenbesatz. (Kartenerstellung in Kooperation mit Dr. D. Bohn, LSFV S-H).....	34
Abbildung 5-1: Darstellung der Länder, für die spezifische Informationen über den Zustand der jeweiligen Lachs- und Meerforellengewässer mit Ostseemündung zur Verfügung stehen. Die ostseeweiten HELCOM salar project Publikationen, also die länderspezifischen Reporte, und die Zusammenstellung sind öffentlich frei zugänglich (z.B. im Internet unter: http://www.helcom.fi/stc/files/Publications/Proceedings/BSEP126A.pdf) (HELCOM 2011 a-i).	37
Abbildung 5-2: Kategorisierung des Zustandes von Meerforellen Populationen in Dänemark, Polen und Deutschland anhand der in den HELCOM Studien verwendeten Kategorien über den Status der Meerforelle im Gewässersystem. Datengrundlagen der Diagramme sind die jeweiligen Länderreporte aus der HELCOM Reihe (HELCOM 2011b, HELCOM 2011i).	38
Abbildung 5-3: Wichtige Arbeitsgruppendokumente des Internationalen Rates für Meeresforschung ICES, die sich mit der Meerforelle in der Ostsee beschäftigen. Zum einen von der Arbeitsgruppe SGBALANST, die sich methodisch mit der fehlenden Datengrundlage für eine mögliche Bestandsabschätzung der Meerforelle beschäftigt; zum anderen das der WGBAST, der Arbeitsgruppe des Ostseelachses und der Ostseemeerforelle, dessen Ziele die Untersuchung der Bestandsentwicklungen der beiden Fischarten sind, mit dem langfristigen Ziel der Erarbeitung einer verlässlichen zukünftigen Bestandsprognose. (ICES WGBAST 2012; ICES SGBALANST 2011)	39
Abbildung 5-4: Einschätzung von nationalen Experten (MV=Einschätzung ausschließlich für Mecklenburg-Vorpommern geltend) über das Gefährdungspotenzial einzelner Umwelt-, Besatz-, Fischerei- oder Management-Aspekt auf die Meerforellenpopulationen in verschiedenen Subdivisionen der Ostsee. Farbencodes sind wie folgend: Braun-Rot: größtes Gefährdungspotenzial, wobei noch keine Lösungsansätze gefunden bzw. umgesetzt sind; Rot: signifikante Probleme, erste Maßnahmen zur Überwindung dieser Probleme sind getroffen; Gelb: Weniger starke, aber existierende Probleme. Maßnahmen vorhanden, die aber noch verbesserungswürdig sind; Grün: Unproblematisch bzw. Problemlösungen sind ausreichend. (Aus Pedersen et al 2012).....	40
Abbildung 5-5: Vergleichende Produktivitätsdaten für Meerforellen Populationen nach Herkunfts- und Produktivitäts- Niveaus (nach HELCOM Klassifikation und für Bestände mit überwiegend genetischer	

Integrität). Die Größe der Symbole spiegelt die Anzahl der jeweils eingehenden Untersuchungsgewässer wieder. Folgender Farbencode wurde verwendet: Rot: Produktionsleistung <50%; Gelb: Produktionsleistung 50 - 80%; Grün: Produktionsleistung >80%. (Status der Ostseemeerforellen aus Pedersen et al 2012, modifiziert). Für Meerforellenbestände aus Deutschland liegen keine Informationen vor.....	42
Abbildung 5-6: Durchschnittliche Häufigkeit von Meerforellen Parr ($\pm 95\%$ Konfidenz-Intervall) für jede Forellen Makrohabitat Eignungskategorie (THS); n=3213 Elektrobefischungen aus Südschweden. (ICES SGBALANST 2011)	45
Abbildung 5-7: Durchschnittliche Häufigkeit von 0+ Meerforellen Parr ($\pm 95\%$ Konfidenz-Intervall) für jede Forellen Makrohabitat Eignungskategorie (THS); n=1832 Elektrobefischungen aus Dänemark [nicht ausschließlich Ostsee Zuflüsse]. Das Makrohabitat enthält keine Angaben über Gefälle, daher sind maximal 10 Habitat Eignungspunkte erreichbar.	46
Abbildung 5-8: Schematische Darstellung der notwendigen Schritte zur Erhebung des Meerforellen Parr-Habitat Index bis zur Ermittlung der realisierten Parr-Produktivität in Schleswig-Holsteinischen Ostsee Zuflüssen. (A) Recherche der notwendigen gewässermorphologischen Daten aus dem Strukturverzeichnis bzw. Anlagenverzeichnis und WRRL Datensätzen in Kombination mit ggf. notwendigen eigenen Erhebungen. Diese Güte der Parameter ergibt in Summe den Meerforellen Parr-Habitat Index. (B) Daten über die Produktionskapazität von Gewässern, stehen aus Gewässern mit überwiegend natürlicher Reproduktion aus >3000 Elektrobefischungen in Dänischen Gewässern zur Verfügung. (C) Durch Elektrobefischung während des Spätsommers werden repräsentative Abschnitte in Gewässern auf ihre Parr-Abundanz hin untersucht, und gleichzeitig die Gewässer hinsichtlich ihres Parr-Habitat Index klassifiziert. Dies liefert Individuen Zahlen pro Fläche oder Gewässerstrecke. (D) Das Verhältnis der möglichen Parr-Anzahl zur tatsächlich gemessenen Anzahl zeigt an, inwieweit die Produktionskapazität ausgeschöpft wird. (E) Die Summe der Ergebnisse aller untersuchten Gewässer mit hinreichender guter Datenlage liefert dann die Gesamt Produktivität an Meerforellen Parr-Jungstadien an der Schleswig-Holsteinischen Ostseeküste. Dies ist dann vergleichbar mit anderen Ostseestaaten und Gebieten (Analog Abb. 14).....	47
Abbildung 5-9: Smoltproduktion aus dänischen Gewässern mit Mündung in ICES Subdivisionen 22-25 aus Quelle: (http://www.staff.dtu.dk/stped/~media/stped/Sea%20trout%20in%20Denmark%202011.ashx)	48
Abbildung 5-10: Besatzaktivität von verschiedenen Meerforellen Lebensstadien in Dänemark. Kontinuierliche Reduktion in der Anzahl im Zeitraum 2002 bis 2010. Quelle: Pedersen 2011: (http://www.staff.dtu.dk/stped/~media/stped/Sea%20trout%20in%20Denmark%202011.ashx).	49
Abbildung 5-11: Schematische Darstellung der Besatzgewässer in Mecklenburg-Vorpommern 2002/2003. Die Nummerierung an den Gewässern entspricht der tabellarischen Darstellung der laufenden Nummern in Abbildung 5-12 (aus Lill et al 2004).	52
Abbildung 5-12: Besatzgewässer und Besatzzahlen in Mecklenburg-Vorpommern 2002/2003. Aus Lill et al (2004). 53	
Abbildung 6-1: A: Erläuterungsskizze auf der Informationstafel über die Umgestaltung eines Wanderhindernisses zur Fischtreppe am Hellbachsystem in Neubukow, Mecklenburg-Vorpommern. Das blaue Quadrat Kennzeichnet den Standort der Fischhälteranlage (Fischmonitoringstation) mit seitlicher Abzweigung vom Hauptstrom. B:Schematisierte „Scharfstellung“ durch Absperrung des Hauptstroms des Hellbaches und Öffnung des Haltebeckens. C: In den Boden eingebaute und von oben gesicherte Fischhaltekommer. D: Rücklauf der Haltekommer in den Hellbach. (Fotos: Christoph Petereit GEOMAR)	61
Abbildung 6-2: Verfolgung von Wanderbewegungen von Fischen – Übersichtsdarstellung von Transpondern oder Marken aus einer Publikation des Living North Sea Projektes (LNS): A) + F) Archiv –oder Daten Speicher Chips (z.B. CEFAS oder Star-Oddi). B) akustischer aktiv übertragender Transponder (z.B. VEMCO), C) passiver Transponder PIT, z.B. (EURO ID). D) Anker Markierung oder t-bar Markierung E) Pfeilmarkierung, Floytags und diverse andere Marken oder Plättchen. (Quelle: website Living North Sea: Migratory behavior tagging and	

tracking

overview:

<http://www.livingnorthsea.eu/uploads/files/Downloads/tracking/Tagging%20overview.pdf>)..... 63

Abbildung 6-3: A+B Schematische Darstellung des Messprinzips der VAKI Counter (Quelle: Internetpräsentation VAKI http://www.vaki.is/media/PDF/Mats_analyze.pdf). Infrarotabtastung führt zur Abbildung eines Scanbildes. Die Höhe des Fisches wird gemessen. C: Darstellung einer VAKI Tandem Einheit mit Scannerplatten vorne und hinten und zwei Kamerasystemen (Quelle VAKI website Riverwatcher Brochure). D: Errechnete Scanbilder einer Meerforelle und eines kleineren Fisches ~25cm (Quelle: B. Mockenhaupt). E: Aufgenommene Lachse innerhalb des Fototunnels in der Sieg 2009 (Quelle: A. Nemitz: Monitoring des Fischeaufstieges an der Sieg mit Hilfe eines automatischen Fischzählers: <http://www.sav-bayer-leverkusen.de/cms/images/docs/vaki.pdf>) 64

Abbildung 6-4: VAKI Riverwatcher 4-fach Einheit ohne Fototunnel auf Fynen, Dänemark (Quelle: Fotos, Albrecht Hahn). 65

Abbildung 6-5: VAKI Riverwatcher Einheit mit Fototunnel und Kamerasystem in Kombination mit einer Fanganlage. (Quelle: Nemitz 2010: Monitoring des Fischeaufstieges an der Sieg mit Hilfe eines automatischen Fischzählers: <http://www.sav-bayer-leverkusen.de/cms/images/docs/vaki.pdf>) 66

Abbildung 6-6 : A: Absperrkonstruktion im Hellbach in Höhe von Tessmannsdorf. Die Strömungsrichtung ist mit weißem Pfeil gekennzeichnet. Die Sperrkonstruktion ist durch Holzabweiser gesichert. (B). In das Stangen und Netzkonstrukt sind zwei Fenster leicht oberhalb und unterhalb der Wasserlinie ausgespart. Diese Fenster sind mit RFID Transponder Empfängereinheiten ausgestattet. Jeweils eine Unterwasser Kamera ist auf die Fenster gerichtet (D) mit der Ausrichtung gen Mündung, um Aufsteigende Fische aufzunehmen. E: Die Steuerungs-, Aufnahme- (Videorekorder) und Aufzeichnungseinheit, ist in einem Betonsegment in unmittelbarer Nähe gesichert und die Anlage wird mit Netzstrom betrieben. (Fotos: Christoph Petereit, GEOMAR)..... 68

Abbildung 6-7 : (A) Absperrkonstruktion am Peezer Bach und am Tarnewitzer Bach (B). (C + D) Durchsicht durch Transponderfenster. (E) Integrierte Beleuchtungseinheit für die Unterwasser Kamera (F). (G-N) Standbilder aus Videosequenzen als Beispiele für die Qualität der Aufnahmen von erfassten Meerforellen. (Fotos: Harry Hantke, Verein Fisch und Umwelt e.V.)..... 69

Abbildung 6-8: (A) Smolt Falle in der Karup Au. Blickrichtung ist stromaufwärts - Tagsüber sind alle Netze hochgestellt. (B) Kleinere Smolt Falle ebenfalls in der Karup Au. Die Fang Effizienz dieser Anlage war geringer und der Stress für die gefangene Fische aufgrund der Lage der abgedeckten Fangbox am Ende relativ hoch. Photos: Stig Pedersen..... 73

Abbildung 6-9: (A) Smolt Reusen Konstruktion in kleinere Gewässern. Falle in der Geels Au. Photos: P. Geertz-Hansen..... 74

Abbildung 6-10: (A) Netz Reusen Konstruktion in der Krobæk auf Seeland. In diesem Falle gibt es keine Fangbox am Ende aber es befindet sich eine mit Schwimmkörpern schwebend gehaltene Leine vor dem aktiven Fangteil der Anlage um driftende Zweige usw. aufzuhalten. (B) Rotierende Schraubenfalle (Rotary Screw trap) in haben eine gute Fängigkeit, sortieren auch treibende Zweige usw. aus, sind allerdings sehr kostenintensiv. Photos: (A: P.W. Henriksen; B: F. Sivebæk). 75

Abbildung 6-11: (A/B) Doppelte rotierende Schraubenfalle (Rotary Screw trap) in der Skjernå haben eine gute Fängigkeit, sortieren auch treibende Zweige usw. aus, sind allerdings sehr kostenintensiv. Photos: (J. Nielsen). 76

Abbildung 6-12: Gitter Smoltfalle an der Lillå. Die Smolte landen auf dem schräg verlaufenden Fanggitter und sammeln in einer Rinne am Ende des Gitters (A). (B) Detailansicht stromaufwärts – der Gitterabstand ist auf die zu erwartende Smoltgröße abzustimmen Photos: (F. Sivebæk). 77

Abbildung 6-13: Gitter Smoltfalle an der Lillå. Die sich am Ende der Gitterkonstruktion sammelnden Fische werden über ein Abflussrohr in eine Fang- bzw. Hälterbox geleitet (A). Von dort können sie leicht zur Fangaufbereitung heraus gekeschert werden (B). Die Lage der Box (Strömung) und die Abdeckung

(Beschattung) ermöglichen relative Stressreduktion und Schutz vor Räubern für die Fische (C). Photos: (F. Sivebæk). 78

Abbildung 7-1: Schematische Darstellung der Hauptergebnisse einer dänischen Untersuchung von Hansen et al. (2009). Mithilfe von genetischen Markern wurden 6 Meerforellen Populationen aus natürlichen Systemen untersucht, und zusätzlich 2 Zuchtanstalten, die das Besatzmaterial für die anderen Gewässersysteme geliefert haben. Die natürlichen Populationen wurden vor und nach den komplexen Besatzaktivitäten beprobt („früher und heute“). Der Farbencode spiegelt die Zugehörigkeit zu einer von 3 möglichen Populationen wider. Die rote Signatur spiegelt Zuchtherkunft (Hatchery) wider, die lila bzw. dunkelgelbe Färbungen die der anderen natürlichen Populationen. Im Wesentlichen gibt es drei Kernergebnisse: Mit der Entfernung der Gewässer zueinander nimmt deren genetische Ähnlichkeit ab. Die historischen Populationsunterschiede zwischen den historischen Gewässern sind in der Mehrzahl trotz Besatzaktivität noch immer deutlich erkennbar. Der Effekt der Besatzaktivitäten spiegelt sich unterschiedlich stark in den einzelnen untersuchten Gewässern wider. 82

Abbildung 8-1: Ermittlung eines Ostsee-Zufluss Gewässers mit dem Potenzial für Schwerpunktuntersuchungen verschiedener Meerforellen Lebensstadien. Als Übereinstimmung aller Experten kristallisieren sich 3 Regionen (eingekreist) heraus: Flensburger Förde/Angeln; Seenabfluss Hohenfelder Mühlenau; Region Ostholstein (Bungsberg) - Hohwachter Bucht oder Lübecker Bucht. Auf kein einziges Gewässer treffen alle Kriterien zu: Aktueller Meerforellenbestand, Besatzhistorie bekannt, Repräsentativität hinsichtlich Regionaler Nutzung, Wasserregime im Sommer oder Wasserbelastung, Erreichbarkeit (Infrastruktur/Logistik), natürliche Reproduktionsleistung (soweit bisher geschätzt, nicht analysiert!), Rahmenbedingungen (Personalverfügbarkeit /Zutritt/Verbände/Naturschutzgebiet), Fischereirecht. 88

10.10. Tabellenverzeichnis

Tabelle 4-1: Übersicht der Hauptforschungsarbeiten zum Thema Meerforelle in Schleswig Holstein seit 1972. Die wissenschaftlichen Arbeiten wurden im Rahmen von Promotionsarbeiten (Prom; n=2), Diplomarbeiten (Dipl; n=2), oder von der oberen/obersten Fischereibehörde SH beauftragten Studien (Stud; n=2) durchgeführt. ... 11

Tabelle 4-2: Gewässer mit Ostsee-Zufluss, in denen Meerforellenaufstieg und/oder Besatzmaßnahmen durchgeführt worden sind. Die Tabelle beruht auf Datengrundlage von Hartmann (unveröffentlicht, größtenteils unredigiert übernommen), Råke (1989) und Petereit (unveröffentlicht). Besatzdaten ab 1985 stammen aus den Aufzeichnungen der FBA Altmühlendorf, die Besatzdaten ab 2003 wurden den Zusammenstellungen des LSFV SH entnommen. Eventuelle Besatzzahlen in Ostsee Zuflüsse durch die FBA Aukrug vor 2003 liegen nicht vor. 26

Tabelle 4-3: Gewässer mit Nord-Ostsee-Kanal (NOK) Zufluss, in denen Meerforellenaufstieg und/oder Besatzmaßnahmen durchgeführt worden sind. Die Tabelle beruht auf Datengrundlage von Hartmann (unveröffentlicht, größtenteils unredigiert übernommen), Råke (1989) und Petereit (unveröffentlicht). Besatzdaten ab 1985 stammen aus den Aufzeichnungen der FBA Altmühlendorf, die Besatzdaten ab 2003 wurden den Zusammenstellungen des LSFV SH entnommen. Eventuelle Besatzzahlen in NOK Zuflüsse durch die FBA Aukrug vor 2003 liegen nicht vor. Sowohl Brut- als auch Smoltbesatz wurde für den Zeitraum 2008-2012 im System Haaler Au ermittelt. 30

Tabelle 4-4: Gewässer der Westküste Schleswig-Holsteins und damit Nordsee-Verbindung, in denen Meerforellenaufstieg und/oder Besatzmaßnahmen durchgeführt worden sind. Die Tabelle beruht auf Datengrundlage von Hartmann (unveröffentlicht, größtenteils unredigiert übernommen), Råke (1989) und Petereit (unveröffentlicht). Besatzdaten ab 1985 stammen aus den Aufzeichnungen der FBA Altmühlendorf, die Besatzdaten ab 2003 wurden den Zusammenstellungen des LSFV SH entnommen. Besatzzahlen in Nordsee Zuflüsse durch die FBA Aukrug vor 2003. 32

Tabelle 4-5: Gewässer mit Elbe-Zufluss, und damit Nordseeeverbindung, in denen Meerforellenaufstieg und/oder Besatzmaßnahmen durchgeführt worden sind. Die Tabelle beruht auf Datengrundlage von Hartmann (unveröffentlicht, größtenteils unredigiert übernommen), Räke (1989) und Petereit (unveröffentlicht). Besatzdaten ab 1985 stammen aus den Aufzeichnungen der FBA Altmühlendorf, die Besatzdaten ab 2003 wurden den Zusammenstellungen des LSFV SH entnommen. Besatzzahlen in Nordsee Zuflüsse durch die FBA Aukrug vor 2003 liegen nicht vor. Da Besatzaktivitäten überwiegend durch FBA Aukrug, geförderte Brutbesatz Summe erst ab 2003.....	35
Tabelle 5-1: Gewässerabschnitte dänischer, polnischer und schwedischer Gewässer, die als Referenz für die Abschätzung zwischen Lebensraumindex (Habitat Score) und Parr Anzahl (Trout average per 100m ²) herangezogen wurden (ICES WGBAST 2012, Seiten 262 und 278).	43
Tabelle 5-2: Ermittelte Meerforellen Parr Lebensraum Eignung – Parr Habitat Score (ICES SGBALANST 2011)	44
Tabelle 6-1: Übersicht der gängigsten Methoden, um stromaufwärts gerichtete Fischmigrationen zu erfassen. (nach Gough et al 2012, dort Kapitel 6; Tabelle 6.1).....	62

10.11. historische Formularversion des Hegeplans

10.12. rezente Formularversion eines Hegeplans

10.13. Fangprotokollvorlage für die Elektrofischerei auf Salmoniden

10.14. Protokollvorlage des saisonalen Gesamtfanges

10.15. Protokollvorlage Besatzprotokoll für Salmoniden

10.3 Publikation im Projektzusammenhang

NATIONAL REPORT

Country: Germany

For the year	2012
---------------------	-------------

Authors: Simon Weltersbach*¹, Harry V. Strehlow*¹ and Christoph Petereit*²

*¹ *Thünen-Institute of Baltic Sea Fisheries, Alter Hafen Süd 2, 18069 Rostock, Germany*

*² *GEOMAR Helmholtz Centre for Ocean Research Kiel, Wischhofstraße 1-3, 24148 Kiel, Germany*

1 Catches of salmon

1.1 Catches:

The total reported commercial catch of salmon was 1.36 t or 272 individuals (extrapolated based on 5 kg mean weight per salmon) in 2012 (catch statistics for 2012 are preliminary). Currently, there is virtually no German commercial fishery targeting salmon directly and most salmon are caught as bycatch in other fisheries (particularly trawl and gillnet fisheries). The catches and number of vessels fishing for salmon decreased markedly in the last decades (figure 1.1). In total, four small vessels (< 8 m) have indicated salmon as target species. Two larger vessels (8-10 m) fish for salmon occasionally. The German TAC for 2012 was 2 826 salmon and the quota was utilized to approximately 10%.

So far, there is no data about the recreational fishery on salmon available. However, in recent years there has been an extensive trolling fishery established around the island of Rügen. Even if there is no data available yet, it has been guestimated that recreational catches far exceed the reported commercial catches.

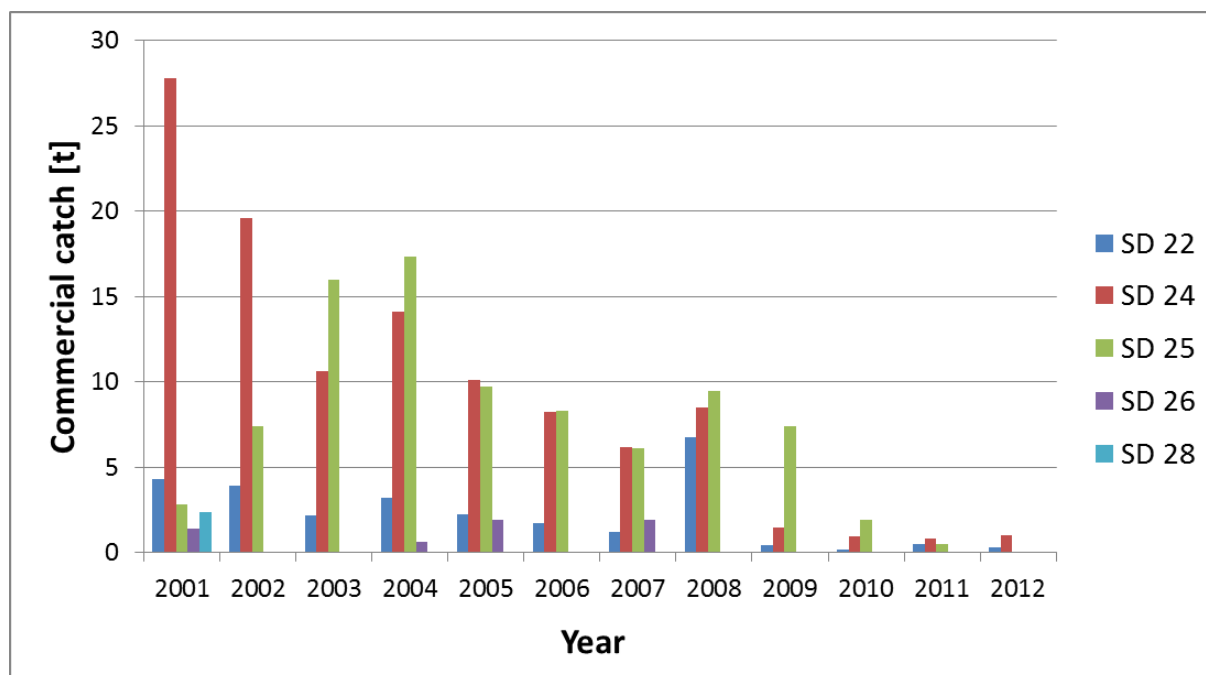
Most trolling activity occurs from November/December to May (as salmon follow the herring schools during their spawning migrations around the island of Rügen). Fishing occurs almost exclusively offshore (> 5 nm offshore) from small trolling boats (5-8 m) with up to 12 rods. A relative small fishing area with water depths between 20 and 40 m has been identified north of the island of Rügen and around Bornholm (DK).

Most trolling trips start from the harbours of Glowe and Schaprode. In addition, a few less important harbours with some trolling activity has been established (Wiek, Dranske, Sassnitz, Breege, Lohme, Wittower Fähre). In recent years, over 20 guiding companies and several salmon and trolling fishing tournaments/events have been established which led to the

development of an extensive fishing tourism. Most fishing trips start early in the morning and last until the afternoon/evening.

There is also no data available on freshwater catches. However, commercial and recreational freshwater catches are probably insignificant as there are no rivers with significant salmon migration and fishery along the German Baltic coast.

Figure 1.1.: Commercial salmon catches between 2001 and 2012 divided by sub-divisions



1.2 Distribution of catches by fishing zones

In 2012, the main part of the catch (76% or 208 salmon) came from offshore fishing grounds in sub-division 24, and 24% (64 salmon) from costal fishing grounds in sub-division 22 (see Table 1.2.1).

Table 1.2.1: German commercial salmon catches 2012 in numbers and weight divided by fishing zones and quarters (catch statistics for 2012 are preliminary)

Year	Quarter	Sub-division	Numbers	Weight [t]
2012	1	22	11	0.054
2012	2	22	11	0.055
2012	3	22	40	0.200
2012	4	22	3	0.013
2012	1	24	120	0.598
2012	2	24	45	0.227
2012	3	24	21	0.105
2012	4	24	22	0.110

1.3 Fishing effort

There is no information about German commercial or recreational fishing efforts available in 2012. Germany has only six vessels targeting salmon occasionally and most salmon are caught as bycatch in other fisheries. Set gillnets (anchored) accounted for the majority of the salmon catches. However, some salmon were also caught by bottom and midwater trawls, trammel nets and barriers/fences.

A pilot survey is planned in 2013/2014 to estimate recreational (trolling) fishing effort in the waters off the island of Rügen (see 1.5 for more details).

1.4 Catch per unit effort

There is no information available yet.

1.5 Salmon catch sampling within EU DCF

Commercial fishery:

So far, only catch statistics have been collected and no biological data is sampled from the commercial salmon fishery as the reported catches are very low leading to a poor availability of commercial samples.

Recreational fishery:

Several studies from other Baltic coastal states showed that recreational salmon and sea trout catches are substantial compared to the commercial fishery. A former pilot study (Pilot Study on Catches of Salmon and Bluefin Tuna in the German Recreational and Game Fisheries) conducted in 2003 estimated recreational salmon catches to 640 individuals (ca. 3 t) corresponding to 2 ‰ of the international catches in the coastal and offshore areas of the Baltic Sea in 2002. Since then a derogation was requested with a formal obligation to monitor the development of the trolling fishery for salmon (non-probability sample survey). Through interviews of angling guides and observation of trolling events it was detected that the German recreational salmon fishery has developed substantially in recent years. Therefore a pilot study is in preparation to give an overview on the development of this kind of fishery.

The Thünen-Institute of Baltic Sea Fisheries (OF) will start data collection from the German Baltic recreational fishery on salmon and sea trout in 2013 to fulfil its formal obligations regarding the DCF and with regard to sea trout to close the scientific knowledge gap. Angling effort and catch per unit effort (e.g. catch/angling day) will be determined to estimate recreational salmon and sea trout removals. Furthermore, various biological data (e.g. length, weight, age) will be collected and ecological (e.g. stomach content analyses) as well as genetical (stock structure analyses) investigations are planned in cooperation with the GEOMAR Helmholtz Centre for Ocean Research Kiel. Additionally, the economic importance of the recreational fishery along the German Baltic coast will be evaluated using the salmon and sea trout fishery as a case example.

1.6 Length/weight composition of the catches

There is currently no length/weight and age data available. However, sampling of biological data (length, weight, scales (age) and tissue (DNA) from the recreational fishery is planned for the 2013/2014 season (see 1.5 for more details).

1.7 Predation on salmon and sea trout by seals

There is no data about predation by seals available. The seal population is small in German Baltic waters but there are signs of an increase in population size mainly caused by immigration from other areas. However, concerning the low seal density and the low level of the commercial catches it seems unlikely that predation by seals is an important issue in German waters.

1.8 Discards of salmon and unreported catches

Germany has no information about potential discards in the commercial fishery. Concerning the low catches it is unlikely that there is a discard problem in the commercial fishery. There could be some unknown unreported salmon catches in the commercial fishery but as the TAC is not fully fished (only ~ 10%) it is not likely to be an important issue.

Misreporting may be an issue concerning salmon catches, whereby salmon may be reported as sea trout. Either deliberately since sea trout catches are generally not limited by quota or unintentionally through species misidentification. The federal state authority of Mecklenburg-Western Pomerania (Lallf) has recently initiated a pilot study to investigate the level of misreporting. Within the remits of this study fin samples will be genetically analysed.

As there is also no information about the recreational salmon fishery available yet, Germany has no information about the potential magnitude of the recreational salmon catches and releases as well as the potential impacts of catch-and-release in the recreational fishery.

2 Status of salmon populations

2.1 Wild populations

So far, no German rivers with outlet into the Baltic Sea exist with a known wild salmon population. Therefore, there is potentially no natural German production of smolts in rivers with outlet into the Baltic.

2.2 Reared population

2.2.1 Releases

There have been no releases of salmon in rivers with outlet into the Baltic Sea in 2012. No regular release programme exists in the German Baltic region as there are no natural salmon populations. It has been controversially discussed if there were wild Baltic salmon populations in the past. However, a few irregular releases have been reported in the past.

3 Other information

3.1 Tagging

There has been no tagging or marking of salmon in the German Baltic region in 2012.

3.2 Management measures

Commercial fishery:

All EC rules apply to German EEZ waters and some additional measures (e.g. fixed protected areas) are in force within territorial waters (see table 3.2.1 for more details).

There are two German federal states bordering the German Baltic coast (Schleswig-Holstein and Mecklenburg Western-Pomerania). Recreational and commercial (coastal) fishing is under the jurisdiction of the German federal states. Consequently marine fishing is managed by the federal states with different legislation (see table 3.2.1 and 3.2.2 for more details).

Table 3.2.1: Legal regulations for the commercial fishery on salmon of the two German federal states bordering the German Baltic coast

	Schleswig-Holstein	Mecklenburg Western-Pomerania
Minimum landing size	60 cm	60 cm
Closed Season	01.10. – 31.12. (only coloured fish)	15.09. – 14.12.
Closed areas	Usually, 200 m gillnet ban in front of the coastline (only SH) (the same is planned for 13 areas in MV) and 300 - 400 m around spawning streams/rivers Additionally, some protected spawning grounds in coastal waters	
TAC 2012	2 826 salmon	

Recreational fishery:

Table 3.2.2: Legal regulations for the recreational fishery on salmon of the two German federal states bordering the German Baltic coast

	Schleswig-Holstein	Mecklenburg Western-Pomerania
Minimum size limit	60 cm	60 cm
Closed Season	01.10. – 31.12. (only coloured fish)	15.09. – 14.12.
Closed areas	Usually, 300 - 400 m around spawning streams/rivers Additionally, some protected spawning grounds in coastal waters	
Bag limit	-	3 salmonids (sea trout or salmon) per day and angler

4 Sea Trout

4.1 Catches

The total reported commercial catch of sea trout was 17.7 t in 2012 (catch statistics for 2012 are preliminary). That is the highest reported catch in the time series since 2001 and a much higher catch compared to 2010 (2.8 t) and 2011 (3.1 t) (see figure 4.1 for more details). Reasons for this increase are unknown. No catch numbers are available as catches are reported in weight and there is no information about the average weight of commercially caught sea trout. In total, 12 small vessels (< 8 m) have indicated sea trout as target species. Two larger vessels (8-10 m) fish for sea trout occasionally.

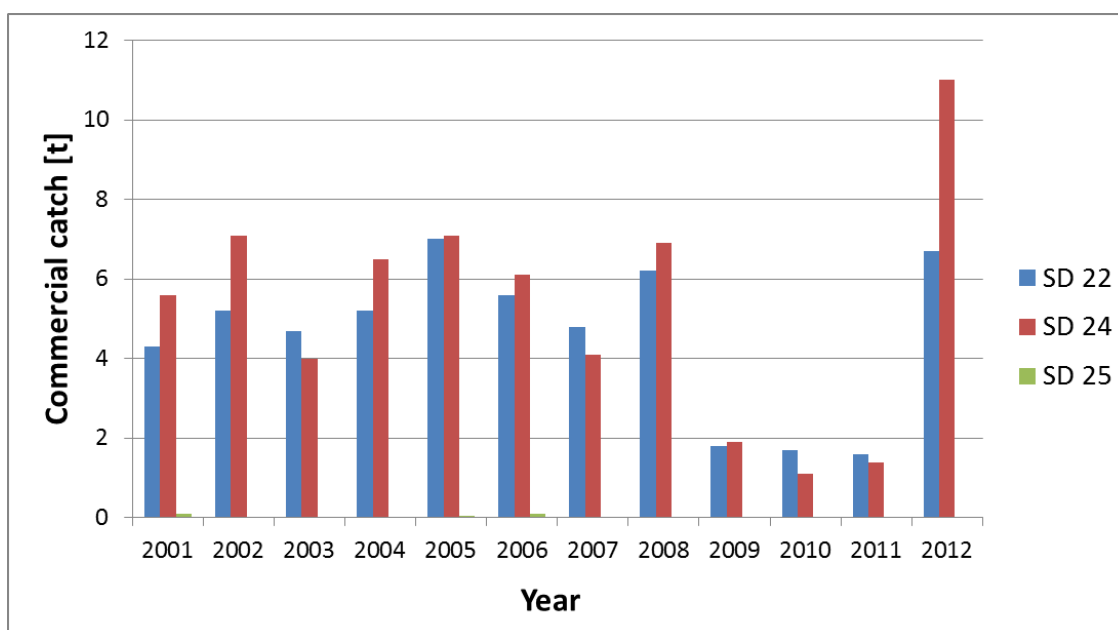
Similar to salmon there is no data about the recreational fishery on sea trout available. However, there is a highly developed recreational fishery on sea trout with shore- (mainly wading with spinning tackle) and sea-based (trolling with small boats) fisheries along the entire outer Baltic coastline (> 250 suitable beaches and spots along 800 km of coastline). The shore-based fishery accounts for the majority of the total effort. However, CPUE seems to be rather high for trolling which could lead to high sea-based recreational catches.

The shore-based fishery is highly diffuse and variable with strong local and regional changes depending on weather conditions and season. Recreational fishing on sea trout takes places during the whole year with distinct activity peaks in spring and autumn. Fishing times vary between seasons but most anglers' fish a few hours around dawn and dusk. In winter and early spring there is also an activity peak during noontime due to higher water temperatures. Some night fishing occurs in summer.

Even if there is no data available yet, it has been guestimated that recreational catches could be substantial compared to the reported commercial catches. Only recently, a pilot study has started to evaluate recreational sea trout catches. However, the economic importance of the recreational fishery sector and its importance as interest group should be taken into account in future management decisions.

There is no data available concerning freshwater catches. However, commercial and recreational freshwater catches are probably low compared to catches from marine waters.

Figure 4.1.: Commercial sea trout catches between 2001 and 2012 divided by sub-divisions



4.2 Distribution of catches by fishing zones

The main part of the catch (62% or 11.0 t) came from fishing grounds in sub-division 24, and 38% or 6.7 t from fishing grounds in sub-division 22 (see Table 4.2.1).

Table 4.2.1: German commercial sea trout catches 2012 in weight divided by fishing zones and quarters (catch statistics for 2012 are preliminary)

Year	Quarter	Sub-division	Weight [t]
2012	1	22	1.648
2012	2	22	1.125
2012	3	22	3.299
2012	4	22	0.661
2012	1	24	5.512
2012	2	24	2.793
2012	3	24	1.841
2012	4	24	0.839

4.3 Fishing effort

There is no information available concerning the German commercial or recreational sea trout fishing effort in 2012. Germany has some fishers targeting sea trout (mainly gill net fishery in coastal waters) occasionally, but sea trout is also caught as bycatch in other fisheries. Set gillnets (anchored) accounted for the majority of sea trout catches in 2012. However, some sea trout were also caught by bottom trawls, trammel nets, barriers/fences, set longlines and pots.

A pilot survey has started in spring 2013 to estimate recreational fishing effort (with a focus on the shore-based fishery) along the German Baltic coast (see 4.1 and 1.5 for more details).

4.4 Catch per unit effort

There is no information available yet.

4.5 Sea trout catch sampling within EU DCR

Commercial fishery:

So far, only catch statistics have been collected and no biological data is sampled from the commercial salmon fishery as the reported catches are very low leading to a poor availability of commercial samples.

Recreational fishery:

See 1.5 for more details

4.6 Length/weight composition of the catches

There is no length/weight and age data available. However, sampling of biological data (length, weight, scales (age) and tissue (DNA)) from the recreational sea fishery has been started in spring 2013 (see 1.5 for more details).

4.7 Discards of sea trout and unreported catches

Germany has no information about potential discards and unreported catches in the commercial sea trout fishery. However, there is evidence that commercial sea trout catches are much higher than reported (particularly in coastal waters).

Discards may also play an important role as parts of the catch have to be discarded (e.g. during the closed season).

As there is no information about the recreational sea trout fishery available, there is no information on the potential magnitude of the recreational catches and releases as well as the potential impacts of catch-and-release in the recreational fishery.

5 Status of sea trout populations

5.1 Wild/mixed population

There is no information available concerning the number of rivers/streams with wild sea trout populations in Schleswig-Holstein. However, fry and smolts were released in 19 rivers/streams potentially leading to the development of reared/mixed populations, but no coordinated monitoring programme exists in Schleswig-Holstein.

Recently, nine rivers contain a self-recruiting wild sea trout population in Mecklenburg Western-Pomerania. In four rivers (Köppernitz, Damshäger Bach, Ziese, and Hanshagener Bach) a mixed population exists. Sea trout were released in 33 rivers of Mecklenburg Western-Pomerania between 2000 and 2010 (Pedersen *et al.*, 2012).

5.2 Reared population

In total, about 1.1 million fry and 14 800 smolts were released in 36 rivers/streams with outlet into the Baltic Sea (subdivision 22 and 24). All smolts were released in rivers of Schleswig-Holstein (subdivision 22) (see tables 5.2.1 and 5.2.2 for more details). Released smolts are neither tagged or finclipped and are not distinguishable from potential natural production. Only F1 generation fry are released which origin from parental fish from the same river system caught by electrofishing in Schleswig-Holstein. In Mecklenburg Western-Pomerania, only some streams are electrofished to produce fry for all stocked systems. A monitoring programme has been established in Mecklenburg Western-Pomerania based on electrofishing to evaluate the recruitment and stocking success. No such coordinated monitoring programme exists in Schleswig-Holstein.

Table 5.2.1: Sea trout releases in the federal state of Mecklenburg Western-Pomerania in 2012

River/Stream	Sub-division	Fry [n]	Smolts [n]
Polchow	24	50 000	NA
Reppeliner Bach	24	40 000	NA
Wallbach	24	23 000	NA
Strasburger Mühlbach	24	62 000	NA
Köhntop	24	40 000	NA
Maibach	24	20 000	NA
Lange Rie	24	40 000	NA
Klosterbach	24	40 000	NA
Wolfsbach	24	20 000	NA
Schwinge	24	30 000	NA
Köppernitz	22	10 000	NA
Wallensteingraben	22	50 000	NA
Peezer Bach	24	10 000	NA
Hanshäger Bach	24	20 000	NA
Warnow	24	50 000	NA
Beke	24	35 000	NA
Linde	24	20 000	NA
Mildenitz	<u>24</u>	20 000	NA
Sum		580 000	

Table 5.2.1: Sea trout releases in the federal state of Schleswig-Holstein in 2012 (Petereit *et al.* (in prep.))

River/Stream	Subdivision	Fry [n]	Smolts (> 10cm) [n]
Krusau	22	0	500
Langballigau	22	0	1000
Au bei Habernis	22	0	500
Grimsnisau	22	0	500
Loiter Au	22	100 000	1000
Lindaubach (Güderotter Au)	22	0	1000
Hüttener Au	22	0	1000
Osterbek	22	0	1000
Koseler Au	22	0	1200
Kriesebyau	22	0	1200
Schwastrumer Au (Bokenau)	22	0	1200
Kronsbek	22	0	1500
Farver Au (Steinbek)	22	0	1200
Kremper Au	22	50 000	0
Lachsbach	22	50 000	0
Trave	22	250 000	2000
Pulverbek	22	10 000	0
Beste	22	50 000	0
Sum		510 000	14 800

6 Other information

6.1 Tagging

There is no information for 2012 available. However, in the past some tagging activity occurred in Mecklenburg Western-Pomerania. Since 2007 the “Verein Fisch und Umwelt” (Rostock, Germany) has established a tagging programme including adult sea trout from wild stocks. Sea trout were tagged with floy tags and RFID transponders. Recapture rates varied from 1-8% for floy tags and 3 – 23 % for the RFID method. Furthermore, new antennae windows with a new and more efficient detection have been established in three streams with natural reproduction (Hellbach, Tarnewitzer Bach and Peezer Bach) (Pedersen *et al.*, 2012).

In 2010 a migration study of sea trout was carried out in coastal waters of Mecklenburg Western-Pomerania (Hantke *et al.* 2011). Sea trout were captured in autumn 2009 during their spawning migration in the river Hellbach. In total, 80 sea trout were tagged with external data storage tags (DST) from Star-Oddi and internal tags from EURO-ID.

The tags recorded pressure (water depth), water temperature and position. After tagging sea trout were released at the outlet of the river Warnow and the river Hellbach. In total, 16 sea trout from both releasing sites were recaptured by fishermen and anglers along the coast of Mecklenburg Western-Pomerania.

In addition, since 2010 a new counting method with videorecording has been tested successfully (Pedersen *et al.*, 2012).

6.2 Management measures

Commercial fishery:

All EC rules apply to German EEZ waters and some additional measures (e.g. fixed protected areas) are in force within territorial waters (see table 6.2.1 for more details). There are two German federal states bordering the German Baltic coast (Schleswig-Holstein and Mecklenburg Western-Pomerania). Recreational fishing is under the jurisdiction of the German federal states. Consequently marine recreational fishing is managed by the federal states with different legislation (see table 6.2.1 and 6.2.2 for more details).

Table 6.2.1: Legal regulations for the commercial fishery on sea trout of the two German federal states bordering the German Baltic coast

	Schleswig-Holstein	Mecklenburg Western-Pomerania
Minimum landing size	40 cm	45 cm
Closed Season	01.10. – 31.12. (only coloured fish)	15.09. – 14.12.
Closed areas	Usually, 200 m gillnet ban in front of the coastline (only SH) (the same is planned for 13 areas in MV) and 300 - 400 m around spawning streams/rivers Additionally, some protected spawning grounds in coastal waters	
TAC 2012	No quota	

Recreational fishery:

Table 6.2.2: Legal regulations for the recreational fishery on sea trout of the two German federal states bordering the German Baltic coast

	Schleswig-Holstein	Mecklenburg Western-Pomerania
Minimum size limit	40 cm	45 cm
Closed Season	01.10. – 31.12. (only coloured fish)	15.09. – 14.12.
Closed areas	Usually, 300 - 400 m around spawning streams/rivers Additionally, some protected spawning grounds in coastal waters	
Bag limit	-	3 salmonids (sea trout or salmon) per day and angler

7 References

Hantke, H., Jennerich, H.-J., and Schulz, N. 2011. Optimierung des Bestandsmanagements für Meerforellen (*Salmo trutta trutta* L.) in den Küstengewässern Mecklenburg-Vorpommerns durch Ermittlung vertikaler und horizontaler Wanderwege. Beiträge zur Fischerei - Mitteilungen der Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei. 45: 1-11.

Pedersen, S., Heinimaa, P., and Pakarinen, T. (eds.). 2012. Workshop on Baltic Sea Trout, Helsinki, Finland, 11-13 October 2011. DTU Aqua Report No 248-2012. National Institute of Aquatic Resources, Technical University of Denmark. 95 pp.

Petereit, C., Hahn, A., Reusch, T.H.B., and Dierking, J. (in prep.) Baltic Sea sea trout in Schleswig-Holstein, Germany - historic and recent status.

10.11 historische Formularversion des Hegeplanes

***Liebe Anglerin und lieber Angler,
liebe Fischerin und lieber Fischer,***

vor Ihnen liegt das neue Formular des Hegeplans für schleswig-holsteinische Gewässer, das seit Sommer 2007 gültig ist. Mit der Abgabe des Hegeplans dokumentieren Sie Ihren aktiven Beitrag für eine ordnungsgemäße und nachhaltige fischereiliche Bewirtschaftung Ihres Gewässers sowie für den Fischartenschutz und erfüllen geltendes Fischereirecht.

Nachdem die Pflicht zur Aufstellung eines Hegeplans seit dem 01.01.2006 Gesetzeskraft erlangt hat, haben die Fischer und Angler in Schleswig-Holstein zahlreiche Hegepläne bei der Oberen Fischereibehörde zur Genehmigung eingereicht. In der Anfangsphase dieses neuen Instruments, das für Angler, Fischer und Verwaltung gleichermaßen Neuland bedeutete, hat sich herausgestellt, dass einige Fragen im ursprünglichen Hegeplanformular für die Zielerreichung nicht notwendig waren. Durch die Umsetzung vor allem der EU-Wasserrahmenrichtlinie in Schleswig-Holstein werden darüber hinaus einige Daten zur Gewässerstruktur bereits an anderer Stelle kompetent erhoben, so dass im Hegeplan künftig nicht näher darauf eingegangen werden muss. Deshalb hat der Minister für Landwirtschaft, Umwelt und Ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein, Dr. von Boetticher, entschieden, das bisherige Formular deutlich „abzuspecken“.

In sehr enger Kooperation zwischen dem Landessportfischerverband Schleswig-Holstein, dem Verband der Binnenfischer und Teichwirte in Schleswig-Holstein und der Oberen Fischereibehörde wurde das vorliegende Formular gemeinsam entwickelt. Es beschränkt sich auf die Fragen und Details, die zur Planung und Dokumentation einer ökologisch und ökonomisch nachhaltigen Gewässerbewirtschaftung unbedingt erforderlich sind. Wir sind zuversichtlich, dass dieser neue Hegeplan bei Anglern und Fischern gleichermaßen akzeptiert wird und in den kommenden Jahren breite Anwendung findet.

Für Hinweise zur weiteren Verbesserung sind wir trotzdem jederzeit dankbar!

Kiel und Eutin, im August 2007

Für den Landessportfischerverband Schleswig-Holstein e. V.



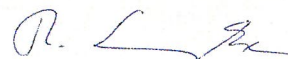
(Ernst Labbow)

Für den Verband der Binnenfischer und Teichwirte in Schleswig-Holstein e. V.



(Sabine Schwarten)

Für das ALR Kiel als Obere Fischereibehörde



(Dr. Roland Lemcke)

Fischereilicher Hegeplan für Gewässer in Schleswig-Holstein

Gewässername:

1 Grundlagendaten zum Gewässer:

1.1 Lage des Gewässers:

Fischereibezirk:

Kreis:

Flusssystem:

Bitte fügen Sie immer eine **Übersichtskarte als Anlage*** bei!

1.2 Anschrift der hegepflichtigen Person, des Vereins bzw. des Fischereibetriebs:

Verein/Institution/Fischereibetrieb:

Name:

Vorname:

Straße:

PLZ/Ort:

Telefon (tagsüber/abends):

Fax:

Email:

Homepage:

1.3 Verpächter / Eigentümer (nur im Falle der Pachtung von Gewässern):

.....
.....
.....

1.4 Für das Gewässer zuständiger Wasser- und Bodenverband:

Ansprechpartner (Geschäftsstelle / Vorsitzender):

Straße:

PLZ/Ort:

Telefon:

Fax:

1.5 Naturschutz:

Das Gewässer bzw. Teile des Gewässers liegen in einem Naturschutzgebiet:

☐

ja

☐

nein

Das Gewässer bzw. Teile des Gewässers liegen in einem FFH-Gebiet /
EU-Vogelschutzgebiet:

☐

ja

☐

nein

Ggf. Nr. des FFH- / Vogelschutzgebietes (falls bekannt):

DE-.....

*** Anlage:** **Übersichtskarte** (z. B. Topographische Karte, Maßstab ca. 1 : 50 000), darin müssen die Grenzen des Pachtbereichs / Fischereirechts eingetragen sein; bitte kennzeichnen Sie auch die Grenzen eines NSG (falls relevant)

2 Gewässerbeschreibung – Fließgewässer und Kanäle

2.1 Gewässergröße (bzw. Größe des Abschnitts, für den dieser Hegeplan gilt):

Fließlänge:.....km mittlere Breite:..... m mittlere Tiefe:.....m Fläche:.....ha

2.2 Dominierende Strömungsverhältnisse:

- ☐ schnell, deutlich über 0,5 m/s % ☐ tidenabhängig wechselnd
☐ mittel, um 0,5 m/s % ☐ beeinflusst durch Schöpfwerk
☐ langsam bis stehend, deutlich weniger als 0,5 m/s%

2.3 Naturnähe und Ausbauzustand:

natürlich / naturnah: ☐ naturnah ausgebaut: ☐ technisch ausgebaut: ☐

2.4 Art und Umfang der Gewässerunterhaltung:

☐ Es werden keine Unterhaltungsmaßnahmen durchgeführt.

Falls Unterhaltung stattfindet:

Wird der Gewässergrund regelmäßig geräumt?

☐ Ja ☐ Nein

Gibt es Sandfänge, die regelmäßig geleert werden

☐ Ja ☐ Nein

Wird mechanisch gemäht?

☐ Ja ☐ Nein

Wird mit der Hand gemäht?

☐ Ja ☐ Nein

3 Gewässerbeschreibung – Seen

3.1 Gewässergröße (bzw. Größe des Bereichs dieses Hegeplans):

Größe der Wasserfläche.....ha maximale Tiefe:.....m mittlere Tiefe:.....m

Ist der See geschichtet: ja ☐ nein ☐

3.2 Gewässergüte

Wie ist der aktuelle Trophiegrad (Nährstoffgehalt) des Gewässers?

☐ oligotroph ☐ mesotroph ☐ eutroph ☐ polytroph ☐ hypertroph

3.3 Welchem fischereilichen Seentyp kann das Gewässer zugeordnet werden?

☐ Norddeutscher Maränensee ☐ Zandersee
☐ Plötensee ☐ Hecht-Schlei-See
☐ Brassensee ☐ Flussee

4 Gewässerbeschreibung – gültig für alle Gewässer

4.1 Fischwanderhindernisse

Können Fische in das Gewässer zuwandern? ☐ Ja ☐ Nein

Können Fische aus dem Gewässer abwandern? ☐ Ja ☐ Nein

Welche Querbauwerke verhindern ggf. den Fischwechsel?

☐ Sohlabsturz ☐ Wehr mit Wasserkraftwerk ☐ Wehr ohne Wasserkraftwerk ☐ Schöpfwerk

4.2 Gewässergrund / Struktur

Bitte schätzen sie die prozentualen Anteile am Gewässergrund:

☐ Steine/Geröll% ☐ Schlamm%
☐ Kies% ☐ Sand%
☐ Totholz.....%

4.3 Wasserpflanzen

Bitte schätzen Sie den Grad der Bedeckung des Gewässers mit:

☐ Unterwasserpflanzen%
☐ Schwimmblattpflanzen%
☐ Schilfgürtel (Röhricht)%
☐ nicht bewachsenem Gewässergrund%

4.4 Weitere Erläuterungen zum Gewässer (falls erforderlich):

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5 Aktueller und ursprünglicher Fischbestand

(Zutreffendes bitte ankreuzen)

5.1 Arten gemäß § 2 Abs. 1 Nr. 1 – 59 Binnenfischereiordnung Schleswig-Holstein

Fischart	häufig	regelmäßig	selten	verschollen	Fischart	häufig	regelmäßig	selten	verschollen
Bachneunauge					Giebel				
Flussneunauge					Gründling				
Meerneunauge					Güster				
Neunaugenquerder					Hasel				
Gemeiner Stör					Karausche				
Äsche					Karpfen				
Bachforelle					Moderlieschen				
Lachs					Schleie				
Meerforelle					Rapfen				
Große Maräne					Rotauge				
Kleine Maräne					Rotfeder				
Nordseeschnäpel					Ukelei				
Ostseeschnäpel					Zährte				
Alse, Maifisch					Zope				
Binnenstint					Bachschmerle				
Finte					Groppe				
Stint					Ostgroppe				
Aal					Schlammpeitzger				
Flussbarsch					Steinbeißer				
Hecht					Dreistachliger Stichling				
Kaulbarsch					Zwergstichling				
Quappe					Dorsch				
Wels					Flunder				
Zander					Edelkrebs				
Aland					Abgeplattete Teichmuschel				
Barbe					Bachmuschel				
Bitterling					Flache Teichmuschel				
Brassen					Gemeine Teichmuschel				
Döbel					Große Flussmuschel				
Elritze					Malermuschel				

Weitere Hinweise zu verschollenen Fischarten ggf. bitte auf Seite 6!

5.2 Arten gemäß § 2 Abs. 1 Nr. 60 – 70 Binnenfischereiordnung Schleswig-Holstein, ergänzt

Fischarten, die nicht besetzt werden dürfen	häufig	regelmäßig	selten	Fischarten, die nicht besetzt werden dürfen	häufig	regelmäßig	selten
Amerikanischer Hundsfisch				Silberkarpfen			
Blaubandbärbling				Graskarpfen			
Europäischer Hundsfisch				Marmorkarpfen			
Regenbogenforelle				Bachsaibling			
Sonnenbarsch				Sibirischer Stör			
Zwergwels				Russischer Stör			
Amerikanischer Flusskrebs							
Signalkrebs							
Sumpfkrebs							
Wandermuschel							
Wollhandkrabbe							

Bitte ergänzen Sie ggf. weitere Arten!

5.3 Ermittlung des aktuellen Fischbestandes (vorige Tabellen 5.1 / 5.2) durch:

Methode	Untersucher / Quelle	Jahr(e) der Erhebung
Angelfischerei		
<input type="checkbox"/> Befragungen
<input type="checkbox"/> Fangstatistik
Erwerbsfischerei		
<input type="checkbox"/> Fangstatistik
Fischereibiologische Untersuchungen		Datum der Erhebung
<input type="checkbox"/> Elektrofischerei
<input type="checkbox"/> Zugnetz
<input type="checkbox"/> Stellnetz
<input type="checkbox"/> Reusen
<input type="checkbox"/> Sonstiges

5.4 Weitere Erläuterungen zu ehemals vorkommenden (verschollene) Arten

Fische, Neunaugen, Krebse und Muscheln gemäß Tabelle 5.1	Letzter Nachweis (Quelle und Datum)	Vermutliche Ursachen* des Aussterbens von Fischarten
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

6 Fischsterben

Bekannt gewordene Fischsterben der letzten Jahre
(betroffene Arten, Menge, Ursache, Ort und Datum, ggf. Gutachten, Zeitungsartikel usw. beifügen).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

* Als Ursachen des Aussterbens kommen z.B. in Frage: Flussbegradigungen, Vernichtung von Laichgebieten, der Einbau von Sohlabstürzen oder Wehren, die Einleitung von Abwasser usw.

7 Durchgeführte Besatzmaßnahmen(Bitte Angabe von Daten der letzten fünf Jahre)

Jahr	Fischart	Herkunft [*]	Alters- klasse	Einzellänge [cm] ø	Einzelge- wicht [g] ø	Menge [Stück oder kg]

8 Durchgeführter Laichfischfang (Bitte Angabe von Daten der letzten fünf Jahre)

Jahr	Fischart	Anzahl Fische	Fanggerät	wo wurde erbrütet?

^{*} Hier soll angegeben werden, ob die Besatzfische aus einer Fischzucht stammen, aus seuchenfreien Betrieben, ob es Wildfänge sind oder ob es sich um eine Nachzucht aus Elterntieren von ihrem Gewässer handelt.

9.2 Fänge mit erwerbsfischereilichen Geräten in den letzten fünf Jahren (kg)

Hinweis: Berufsfischer, die an der jährlichen Statistikmeldung an das ALR teilnehmen, brauchen diese Tabelle nicht auszufüllen!

Jahr					
Aal					
Flussbarsch					
Hecht					
Lachs					
Quappe					
Wels					
Zander					
Meer- oder Bachforelle					
Regenbogenforelle*					
Große Maräne					
Kleine Maräne					
Aland					
Brassen (Blei)					
Güster					
Karausche					
Karpfen					
Plötze (Rotaugen)					
Rotfeder					
Schlei					
Weißfische, unsortiert					
Kambersch*					
Gesamtfang	kg	kg	kg	kg	kg

* Besatz ist gemäß BIFO verboten!

Bitte ergänzen Sie ggf. hier fehlende Arten!

9.3 Erläuterungen (falls erforderlich):

.....

10 Fangstatistik für Fänge mit der Handangel

10.1 Fänge mit der Handangel in den letzten fünf Jahren

Jahr											
Zahl ausgewerteter Fangmeldungen											
Fang nach den wichtigsten Arten	Stück	kg	Stück	kg	Stück	kg	Stück	kg	Stück	kg	
Aal											
Hecht											
Zander											
Wels											
Flussbarsch											
Meerforelle											
Bachforelle											
Äsche											
Regenbogenforelle *											
Große Maräne											
Brassen											
Güster											
Rotaugen (Plötze)											
Rotfeder											
Karpfen											
Schleie											
Rapfen											
Aland											
Weißfische (falls nur so erfasst)											
Hering											
Dorsch											
Flunder (Struffbutt)											
Aalmutter											
Gesamtfang	kg		kg		kg		kg		kg		kg

* Besatz ist gemäß BIFO verboten!

Bitte ergänzen Sie ggf. hier fehlende Arten!

10.2 Ausgegebene Erlaubnisscheine für Handangeln in den letzten fünf Jahren

Jahr					
Jahresscheine					
Monatsscheine					
Wochenscheine					
Tagesscheine					
Anzahl rückläufiger Fangmeldungen					

10.3 Gilt der Erlaubnisschein auch für andere Gewässer? ☐ ja ☐ nein

11 Maßnahmen zur Erhaltung, Wiederherstellung und nachhaltigen Verbesserung der Fischgewässer und des Fischbestandes („Hegemaßnahmen“)

11.1 Besatzmaßnahmen der nächsten fünf Jahre (soweit planbar)

Jahr	Fischart	Alters- klasse	Menge [Stck./kg]	Herkunft des Besatzmaterials	Begründung

Weitere Erläuterungen (falls erforderlich):

.....

.....

.....

.....

11.2 Geplante Hegefischen

Die Notwendigkeit von Hegefischen ist für jede Fischart einzeln zu begründen. Ob die Befischung mit der Handangel, mit Zugnetzen, Stellnetzen und / oder anderen Geräten erfolgen soll, ist unter der Spaltenüberschrift „Methoden“ anzugeben. Die Fangergebnisse sind zu erfassen und bei der Fortschreibung des Hegeplans in der jeweiligen Fangstatistik mit anzugeben.

Fischart	Begründung	Methoden

11.3 Geplanter Laichfischfang

(z. B. Meerforelle, Hecht, Große Maräne, Schnäpel etc.)

Fischart	Begründung	Wo soll erbrütet werden?

Weitere Erläuterungen (falls erforderlich):

.....

.....

.....

.....

.....

11.4 Geplante Veränderungen in der Bewirtschaftung

Hier sind nur Eintragungen vorzunehmen, wenn aus Ihrer Sicht Nutzungseinschränkungen erforderlich sind. Bei der Festlegung der Regelungen sind u. a. die gesetzlichen Vorgaben des Landesfischereigesetzes und der Binnenfischereiordnung zu beachten, ggf. auch naturschutzrechtliche Vorgaben.

Gegenwärtig	Vorgesehene Änderung
<u>Sperr- / Schongebiete:</u>	keine <input type="checkbox"/> falls ja:
<u>Fangbeschränkungen (Angeltage, Jahresfangmengen, geänderte Schonzeiten und Mindestmaße):</u>	keine <input type="checkbox"/> falls ja:
<u>Begrenzung der Fanggeräte (Art / Anzahl):</u>	keine <input type="checkbox"/> falls ja:
<u>Begrenzung der Anzahl der Erlaubnisscheine:</u>	keine <input type="checkbox"/> falls ja:

12 Besonderheiten des Gewässers, ggf. Maßnahmen zur Erhaltung, Wiederherstellung und nachhaltigen Verbesserung des Gewässers, Naturschutzziele etc.

Hier sollen natürliche und/oder menschlich bedingte Besonderheiten des Gewässers (wie z. B. Ausuferungen, Wasserstandsveränderungen, besondere Nutzungen, Belastungen, Einschränkungen der Fischereiausübung usw.) aufgezählt werden.
Es können hier weiterhin Maßnahmen aufgezählt werden, die zur Verbesserung der Gewässerflora und -fauna sowie des Gewässerzustandes und der Fischfauna beitragen (z. B. Bau von Laichplätzen etc.; ggf. auch aktive Unterstützung der Ziele von Naturschutz-, FFH- oder Vogelschutzgebieten usw.).
(Bitte ggf. einfach ein weiteres Blatt formlos hinzufügen, wenn der Platz nicht reicht.)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

13 Notfallmaßnahmen

Notfallmaßnahmen müssen nach unvorhersehbaren, nachteiligen Einwirkungen auf den Fischbestand oder das Gewässer eingeleitet werden (z. B. bei akuten Fischsterben).

Benachrichtigung von:

	Name, Adresse, Telefon
<u>Umweltschutztrupp der Polizei</u>
Obere Fischereibehörde (nachrichtlich)	ALR Kiel, Abt. Fischerei, Wischhofstraße 1 – 3, 24148 Kiel Telefon: 0431-7 20 80 0, Telefax: 0431-7 20 80 26

Hinweis: In der Regel ist es auch sinnvoll, den Verpächter zu informieren.

14 Abstimmung des Hegeplans

Die anliegenden Hegepflichtigen (Ober- und Unterlieger; ggf. auch gegenüberliegende Hegepflichtige bei halbseitigen Rechten an Fließgewässern) sollen durch ihre Unterschrift dokumentieren, dass sie den vorliegenden Hegeplan zur Kenntnis genommen haben.

Wenn ein Anlieger mit dem Hegeplan nicht einverstanden ist, sollte er dies begründen. Die Obere Fischereibehörde kann dann beim Genehmigungsverfahren über die Einwände entscheiden. Die Erklärung sollte Name, Adresse und Telefonnummer des Hegepflichtigen sowie, falls erforderlich, die Gewässergrenzen enthalten. Die Erklärungen sind als formlose Anlage dem Hegeplan beizufügen.

Hegepflichtiger *	Ort	Datum	Unterschrift
.....
Oberlieger	Ort	Datum	Unterschrift
.....
Unterlieger	Ort	Datum	Unterschrift
.....

* in einem Fischereibezirk sollen alle Hegepflichtigen unterschreiben, ggf. Beiblatt anfügen

10.12 aktuelle Formularversion des Hegeplanes

Fischereilicher Hegeplan für Gewässer in Schleswig-Holstein

1 Grundlagendaten zum Gewässer:

Gewässername:

1.1 Lage des Gewässers:

Landkreis:

Flusssystem:

(Bitte fügen Sie immer eine **Übersichtskarte als Anlage*** bei!)

1.2 Anschrift der hegepflichtigen Person, des Vereins bzw. des Fischereibetriebes:

Verein/Institution/Fischereibetrieb:

Name:

Vorname:

Straße/Hausnummer:

PLZ/Ort:

Telefon (tagsüber/abends):

Fax:

E-Mail:

(Homepage):

1.3 Verpächter / Eigentümer (nur im Falle der Pachtung von Gewässern):

.....

1.4 Naturschutzstatus (falls bekannt):

Das Gewässer bzw. Teile des Gewässers liegen in einem Naturschutzgebiet:

☐

ja

☐

nein

Das Gewässer bzw. Teile des Gewässers liegen in einem FFH-Gebiet /
 EU-Vogelschutzgebiet:

☐

ja

☐

nein

1.5 Für Fließgewässer und Kanäle:

Gewässergröße bzw. Größe des Abschnitts, für den dieser Hegeplan gilt:

Fließlänge.....km mittlere Breite:..... m mittlere Tiefe:.....m Fläche:.....ha

1.6 Für Seen:

Gewässergröße bzw. Größe des Teilbereichs, für den dieser Hegeplan gilt:

Größe der Wasserfläche.....ha maximale Tiefe:.....m mittlere Tiefe:.....m

Ist der See geschichtet: ja ☐

nein ☐

*** Anlage:** **Übersichtskarte** (z. B. topographische Karte, Maßstab ca. 1 : 50 000, ggf. auch Wander- oder Fahrradkarte), darin müssen die Grenzen Ihres Pachtbereichs / Fischereirechts eingetragen sein

2 Geplante Veränderungen in der fischereilichen Bewirtschaftung

Hier sind nur Eintragungen vorzunehmen, wenn gemäß Ihrer Planung in den kommenden Jahren wesentliche Änderungen in der fischereilichen Bewirtschaftung erfolgen sollen (z. B. Einsatz neuer Fanggeräte, Intensivierungen oder Extensivierungen, neues Besatzmanagement usw.). Bei der Festlegung der Regelungen sind u. a. die gesetzlichen Vorgaben des Landesfischereigesetzes und der Binnenfischereiordnung zu beachten, ggf. auch naturschutzrechtliche Vorgaben (ggf. formloses Beiblatt beifügen).

3 Ergänzende Angaben zur fischereilichen Bewirtschaftung

Hier können weitere, aus Ihrer Sicht wichtige Angaben ergänzt bzw. Erläuterungen vorgenommen werden (z. B. zum Gewässer, zu externen Einflüssen usw.) (ggf. formloses Beiblatt beifügen).

4 Fangstatistik für Fänge mit der Handangel**Ausgegebene Erlaubnisscheine für Handangeln in den letzten fünf Jahren**

Jahr					
Jahresscheine					
Monatsscheine					
Wochenscheine					
Tagesscheine					
Anzahl rückläufiger Fangmeldungen					

Gilt der Erlaubnisschein auch für andere Gewässer?

☐ ja

☐ nein

Bemerkungen:

Fänge mit der Handangel in den letzten fünf Jahren (Fangstatistik)

Jahr										
Zahl ausgewerteter Fangmeldungen										
Fang nach den wichtigsten Arten	Stück	kg	Stück	kg	Stück	kg	Stück	kg	Stück	kg
Aal										
Hecht										
Zander										
Wels										
Flussbarsch										
Meerforelle										
Bachforelle										
Äsche										
Regenbogenforelle *										
Große Maräne										
Brassen										
Güster										
Rotaugen (Plötze)										
Rotfeder										
Karpfen										
Schleie										
Rapfen										
Aland										
Weißfische (falls nur so erfasst)										
Ostseeschnäpel										
Gesamtfang	kg		kg		kg		kg		kg	

* Besatz ist gemäß BIFO verboten!

(Bitte ergänzen Sie ggf. hier fehlende Arten!)

Bemerkungen:

5.2 Fänge mit erwerbsfischereilichen Geräten in den letzten fünf Jahren (kg) (Fangstatistik)

Hinweis: Berufsfischer, die an der jährlichen Statistikmeldung an das LLUR teilnehmen, brauchen diese Tabelle nicht auszufüllen! Keine Aalmeldungen angeben!

Jahr					
Flussbarsch					
Hecht					
Lachs					
Quappe					
Wels					
Zander					
Meer- oder Bachforelle					
<i>Regenbogenforelle*</i>					
Große Maräne					
Kleine Maräne					
Aland					
Brassen (Blei)					
Güster					
Karausche					
Karpfen					
Rotaugen (Plötze)					
Rotfeder					
Schleie					
Weißfische, unsortiert					
<i>Kamberskrebbs*</i>					
<i>Wollhandkrabbe*</i>					
Gesamtfang	kg	kg	kg	kg	kg

* *Besatz ist gemäß BIFO verboten!*

(Bitte ergänzen Sie ggf. hier fehlende Arten!)

Bemerkungen:

6 Durchgeführte Besatzmaßnahmen (bitte Angabe von Daten der letzten fünf Jahre)

Jahr	Fischart	Herkunft*	Alters- klasse	Einzellänge [cm] ø	Einzelge- wicht [g] ø	Menge [Stück oder kg]

7 Geplante Besatzmaßnahmen der kommenden fünf Jahre

Jahr	Fischart	Alters- klasse	Menge [Stck./kg]	Herkunft des Besatzmaterials	Begründung (Besatzgrund)

Vielen Dank für Ihre Mühe!

Datum: **Unterschrift:**

* Hier soll angegeben werden, ob die Besatzfische aus einer Fischzucht stammen, aus seuchenfreien Betrieben, ob es Wildfänge sind oder ob es sich um eine Nachzucht aus Elterntieren von ihrem Gewässer handelt.

10.13 Fangprotokollvorlage für die Elektrofischerei auf Salmoniden

Fangprotokoll für die Elektrofischerei auf Salmoniden

LLUR
Abteilung Fischerei
Hamburger Chaussee 25

24220 Flintbek

Fax: 04347 704-313
Tel.: 04347 704-308

Fischereiberechtigter:

.....

Anodenführer:.....

Helfer 1:

Helfer 2:.....

Straße:.....

Ort:.....

Tel.:.....

E-Mail:.....

Gewässername:.....

Datum der Befischung

Länge der befischten Strecke* (m)

*Bitte tragen Sie die befischte Strecke genau in eine Karte (z.B. 1:25 000) ein und fügen Sie diese dem Protokoll bei.

Wassertemperatur°C

Lufttemperatur°C

Niederschlag ja ☐ nein ☐

Wasserstand niedrig ☐ normal ☐ hoch ☐ steigend ☐ fallend ☐

Trübung des Wassers: klar ☐ trüb ☐ sehr trüb ☐

Befischungsmethode: vom Boot ☐ watend ☐,

Impulsstrom ☐ Gleichstrom ☐,

mit der Strömung ☐ gegen die Strömung ☐

Gerättyp:.....

Bemerkungen: (z.B. andere beobachtete Fischarten)

.....
.....
.....
.....

OrtDatum..... Unterschrift.....

10.14 Protokollvorlage des saisonalen Gesamtfauges

Gesamtübersicht der Fangprotokolle für die Elektrofischerei auf Salmoniden

LLUR

Abteilung Fischerei
Hamburger Chaussee 25
24220 Flintbek

Fax: 04347 704-313
Tel.: 04347 704-308

Fischereiberechtigter:

Ansprechpartner:.....

Straße:.....

Ort:.....

Tel.:.....

E-Mail:.....

Gesamtübersicht der Elektrofischerei Saison 20...../20.....

Gesamtzahl der gefangenen Meerforelle.....

♂ Milchner.....

♀ Rogner.....

Unbestimmt.....

Geschätzte Längenverteilung aller gefangenen Meerforellen:

Länge	20-30 cm	30-40 cm	40-50 cm	50-60 cm	60-70 cm	70-80 cm	80-90 cm	90-100 cm	100cm +
Anzahl									

Die Gesamtzahl aller gewonnenen **Meerforelleneier** betrug ca.(Stück)

Gesamtzahl der gefangenen Bachforellen

♂ Milchner.....

♀ Rogner.....

Geschätzte Längenverteilung aller gefangenen Bachforellen:

Länge	20-30 cm	30-40 cm	40-50 cm	50-60 cm	60-70 cm	70-80 cm	80-90 cm	90-100 cm	100cm +
Anzahl									

Die Gesamtzahl aller gewonnenen **Bachforelleneier** betrug ca.(Stück)

Gesamtzahl der gefangenen Lachse.....

♂ Milchner.....

♀ Rogner.....

Unbestimmt.....

Geschätzte Längenverteilung aller gefangenen Lachse:

Länge	20-30 cm	30-40 cm	40-50 cm	50-60 cm	60-70 cm	70-80 cm	80-90 cm	90-100 cm	100cm +
Anzahl									

Die Gesamtzahl aller gewonnenen **Lachseier** betrug ca.(Stück)

Bemerkungen:.....

.....

.....

OrtDatum..... Unterschrift.....

1. Meerforellen: Geschätzte Längenverteilung der gefangenen Meerforellen

Länge	<30cm	30-40 cm	40-50 cm	50-60 cm	60-70 cm	70-80 cm	80-90 cm	90 + cm
♂ Milchner								
♀ Rogner								
unbestimmt								
Summe								

Wie viele Fische wurden **vor Ort abgestreift**? ♂ Milchner.....♀ Rogner..... Eimenge ca.....(Stück)

Wie viele Fische wurden zur **Hälterung** mitgenommen? ♂ Milchner.....♀ Rogner.....

Anzahl der beobachteten **Laichbetten**? (bitte mit einem Kreuz **X** in der Karte vermerken)

Hatten die gefangenen **Fische Markierungen**? Ja ☐ nein ☐

Wie viele?.....wo und welche Art der Markierung ?

2. Bachforellen: Geschätzte Längenverteilung der gefangenen Bachforellen

Länge	< 20 cm	20-30 cm	30-40 cm	40-50 cm	50+ cm
♂ Milchner					
♀ Rogner					
Unbestimmt					
Summe					

Wie viele Fische wurden **vor Ort abgestreift**? ♂ Milchner.....♀ Rogner..... Eimenge ca.....(Stück)

Wie viele Fische wurden zur **Hälterung** mitgenommen? ♂ Milchner.....♀ Rogner.....

Anzahl der beobachteten **Laichbetten**? (bitte mit einem Kreuz **X** in der Karte vermerken)

Hatten die gefangenen **Fische Markierungen**? Ja ☐ nein ☐

Wie viele?.....wo und welche Art der Markierung ?

3. Lachse: Geschätzte Längenverteilung der gefangenen Lachse

Länge	<30 cm	30-40 cm	40-50 cm	50-60 cm	60-70 cm	80-90 cm	90 +cm
♂ Milchner							
♀ Rogner							
Unbestimmt							
Summe							

Wie viele Fische wurden **vor Ort abgestreift**? ♂ Milchner.....♀ Rogner..... Eimenge ca.....(Stück)

Wie viele Fische wurden zur **Hälterung** mitgenommen? ♂ Milchner.....♀ Rogner.....

Anzahl der beobachteten **Laichbetten**? (bitte mit einem Kreuz **X** in der Karte vermerken)

Hatten die gefangenen **Fische Markierungen**? ja ☐ nein ☐

Wie viele?..... wo und welche Art der Markierung ?

10.15 Protokollvorlage Besatzprotokoll für Salmoniden

Besatzprotokoll für Salmoniden

(bitte führen Sie für **Lachs**, **Meerforelle** und **Bachforelle** ein getrenntes **Besatzprotokoll**)

LLUR
Abteilung Fischerei
Hamburger Chaussee 25
24220 Flintbek

Fax: 04347 704-313
Tel.: 04347 704-308

Fischereiberechtigter:

Ansprechpartner:.....

Straße:.....

Ort:.....

Tel.:.....

E-Mail:.....

Gewässername:.....

Datum des Besatzes

Länge der besetzten Strecke* (m)

*Bitte tragen Sie die besetzte Strecke genau in eine Karte (z.B. 1:25 000) ein und fügen Sie diese dem Protokoll bei.

Wassertemperatur°C **Luft**°C

Niederschlag ja ☐ nein ☐

Wasserstand niedrig ☐ normal ☐ hoch ☐ steigend ☐ fallend ☐

Trübung des Wassers: klar ☐ trüb ☐ sehr trüb ☐

Salmonidenbesatz mit ? Meerforelle ☐ Lachs ☐ Bachforelle ☐

Brütlinge..... (Stück)

Setzlinge..... (Stück)

Smolts..... (Stück)

Wurden die Fische vereinzelt ausgesetzt? Ja ☐ nein ☐

Woher stammen die Satzfish: Aus eigener Nachzucht? Ja ☐ nein ☐

Name der Fischzucht:.....

Herkunft:.....

Wurden die Fische markiert? Ja ☐ nein ☐

Mit welcher Markenart?.....

Wo (Kopf, Fettflosse, etc.)?

Sonstige Bemerkungen:.....

OrtDatum..... Unterschrift.....